

**“EFEKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK ETANOL SIWAK (*Salvadora persica*) DALAM MEMBUNUH BAKTERI *Enterococcus faecalis*”**

**Karya Tulis Ilmiah**

Untuk memenuhi sebagai persyaratan  
mencapai gelar Sarjana Kedokteran Gigi



Oleh:

**MEILINIA CHURRILLAILY**

31101800056

**FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI  
UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG  
SEMARANG**

**2022**



**KARYA TULIS ILMIAH**

**EFEKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK ETANOL SIWAK  
(*Salvadora persica*) DALAM MEMBUNUH BAKTERI *Enterococcus  
faecalis***


Yang dipersiapkan dan disusun oleh  
**Meilinia Churrillaily**

**31101800056**


Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji  
Pada tanggal 16 Agustus 2022  
Dan dinyatakan telah memenuhi syarat

**Susunan Tim Penguji**


Ketua Dewan Penguji

  
drg. Arlina Nurhansari, Sp.KG

Anggota Dewan Penguji I

  
drg. Andina Rizkia Putri Kusuma, Sp.KG

Anggota Dewan Penguji II

  
drg. Ade Ismail AK, M.DSc, Sp.Perio

Semarang, .....

06 SEP 2022

Fakultas Kedokteran Gigi

Universitas Islam Sultan Agung



  
Dr. drg. Nurma Siti Rochmah, Sp.BM

NIK. 210100058

### SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Meilinia Churrillaily

NIM : 31101800056

Dengan ini saya nyatakan bahwa Karya Tulis Ilmiah yang berjudul:

**“EFEKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK ETANOL SIWAK (*Salvadora persica*) DALAM MEMBUNUH BAKTERI *Enterococcus faecalis*”**

Adalah benar hasil karya saya dan penuh kesadaran bahwa saya tidak melakukan tindakan plagiasi atau mengambil alih seluruh atau sebagian besar karya tulis orang lain tanpa menyebutkan sumbernya. Jika saya terbukti melakukan tindakan plagiasi, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan aturan yang berlaku.

Semarang, 5 September 2022



Meilinia Churrillaily

**PERNYATAAN PERSETUJUAN  
UNGGAH KARYA ILMIAH**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Meilinia Churrillaily

NIM : 31101800056

Program Studi : Kedokteran Gigi

Fakultas : Kedokteran Gigi

Dengan ini menyerahkan karya ilmiah berupa Tugas Akhir/Skripsi/Tesis/Disertasi dengan judul :

**EFEKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK ETANOL SIWAK (*Salvadora Persica*) DALAM  
MEMBUNUH BAKTERI *Enterococcus faecalis***

dan menyetujuinya menjadi hak milik Universitas Islam Sultan Agung serta memberikan Hak Bebas Royalti Non-eksklusif untuk disimpan, dialihmediakan, dikelola dalam pangkalan data, dan dipublikasikannya di internet atau media lain untuk kepentingan akademis selama tetap mencantumkan nama penulis sebagai pemilik Hak Cipta.

Pernyataan ini saya buat dengan sungguh-sungguh. Apabila dikemudian hari terbukti ada pelanggaran Hak Cipta/Plagiarisme dalam karya ilmiah ini, maka segala bentuk tuntutan hukum yang timbul akan saya tanggung secara pribadi tanpa melibatkan pihak Universitas Islam Sultan Agung.

Semarang, 6 September 2022

Yang menyatakan,



(Meilinia Churrillaily)

\*Coret yang tidak perlu

## MOTTO DAN PERSEMBAHAN

### Motto :

*Man Jadda wa Jadda*

*“Siapa yang bersungguh-sungguh pasti akan berhasil”*

*Man Shobaro Dhofiro*

*“Siapa yang bersabar pasti akan beruntung”*

*Man Saaro „Ala Addarbi wa Shola*

*“Siapa yang berjalan sesuai jalannya pasti akan sampai tujuan”*

### Persembahan

*Karya Tulis Ilmiah ini saya persembahkan untuk :*

*Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Islam  
Sultan Agung Semarang Dosen Pembimbing dan*

*Dosen Penguji*

*Orang tua*

*Teman Terdekat*

*Sahabat dan Teman-teman*

*Semua pihak yang membantu dalam pembuatan Karya Tulis Ilmiah ini*



## PRAKATA

*Assalamu`alaikum Wr. Wb*

Alhamdulillah dan syukur atas karena limpahan nikmat, rahmat, karunia dan hidayah dari Allah SWT sehingga Karya Tulis Ilmiah peneliti dapat terselesaikan guna memenuhi dan melengkapi salah satu persyaratan untuk menyelesaikan Pendidikan Kedokteran Gigi di Universitas Sultan Agung Semarang (UNISSULA) yang berjudul “**EFEKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK ETANOL SIWAK (*Salvadora persica*) DALAM MEMBUNUH *Enterococcus faecalis***”. Tidak lupa sholawat dan salam tetap peneliti curah limpahkan kepada Nabi Muhammad SAW beserta keluarga, sahabat, dan para pengikutnya.

Peneliti menyadari bahwa Karya Tulis Ilmiah ini dalam terselesaikan karena atas izin Allah dan tanpa adanya bimbingan dan *support* dari berbagai pihak terkait didalamnya, maka peneliti tidak akan dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini. Maka dalam kesempatan ini dengan hormat peneliti ucapkan rasa terima kasih yang tulus kepada :

1. Allah yang telah melimpahkan rahmat, taufik, hidayah, dan karuniaNya, serta memberikan kesehatan dan jalan kepada penulis untuk menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini.
2. Dr. drg. Yayun Siti Rochmah, Sp.BM, selaku Dekan Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Islam Sultan Agung Semarang
3. drg. Andina Rizkia Putri Kusuma, Sp.KG dan drg. Ade Ismail AK, M.DSc, Sp.Perio, selaku dosen pembimbing yang senantiasa membimbing dengan sabar, memberikan ilmu, saran dan motivasi serta arahan dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini sehingga dapat terselesaikan dengan baik.
4. drg. Arlina Nurhapsari, Sp.KG, selaku dosen penguji yang telah memberikan kritik, saran dan arahan bersifat membangun sehingga Karya Tulis Ilmiah ini dapat terselesaikan dengan baik.

5. Pihak Laboratorium Kimia dan Mikrobiologi FK UNISSULA yang sudah bersedia membantu dan saya repotkan selama proses penelitian.
6. Bapak H. Mudhofar dan Ibu Hj. Ninik Endang Sriyanti selaku kedua orang tua saya tercinta, kakak, dan adik yang sangat saya sayangi yaitu Ahmada Bagus Priambada S.Ked dan Nadia Shofaa Amalia yang senantiasa mendoakan, memberikan dukungan, memberi semangat dan motivasi serta kasih sayang kepada peneliti selama penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini.
7. Keluarga besar saya dan saudara-saudara saya yang senantiasa mendoakan, memberikan dukungan, semangat, motivasi sehingga dapat terselesaikan dengan baik.
8. Sahabat-sahabat saya Hanun, Indah, Nava, Dian, Ninda, Aniiq, Fia, dan Inayah yang senantiasa membantu saya dan memberi semangat.
9. Sahabat-sahabat di FKG yaitu: Ishza, Anggie, Monik, Karin, Diana, Astuti beserta teman-teman Dencisivus 2018 lainnya yang senantiasa mendoakan, memberikan semangat, serta motivasi.
10. Teman-teman seperjuangan KTI yaitu, Megya, Anggie, Salma terima kasih atas kerja samanya selama ini.
11. Bapak/Ibu dosen, karyawan Fakultas Kedokteran Gigi UNISSULA yang telah membantu dalam menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah.
12. Semua pihak-pihak yang terkait yang telah banyak membantu dalam menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini yang tidak dapat peneliti sebutkan satu per satu.

Peneliti menyadari adanya keterbatasan dalam Karya Tulis Ilmiah ini yang masih jauh dari kata sempurna, maka peneliti mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun. Semoga bermanfaat Karya Tulis Ilmiah ini bagi kita semua. Amin.

*Wassalamu`alaikum Wr.Wb*

Semarang, 17 Agustus 2022

Penulis

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
MOTTO DAN PERSEMBAHAN .....	ii
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR .....	ix
DAFTAR TABEL.....	vi
DAFTAR LAMPIRAN.....	vii
<i>ABSTRACT</i> .....	xiii
ABSTRAK.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	4
1.3. Tujuan Penelitian.....	5
1.3.1. Tujuan umum.....	5
1.3.2. Tujuan Khusus.....	5
1.4. Manfaat Penelitian.....	6
1.4.1. Manfaat Teoritis.....	6
1.4.2. Manfaat Praktis.....	6
1.5. Orisinalitas penelitian.....	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	9
2.1. Tinjauan Pustaka.....	9
2.1.1. Bahan Irigasi Saluran Akar.....	9
2.1.2. Bakteri <i>Enterococcus faecalis</i> .....	12
2.1.3. Siwak ( <i>Salvadora persica</i> ).....	15
2.2. Kerangka Teori.....	21
2.3. Kerangka Konsep.....	22
2.4. Hipotesis.....	22
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	24
3.1. Jenis Penelitian.....	24
3.2. Rancangan Penelitian.....	24



3.3. Variabel Penelitian.....	24
3.3.1. Variabel Bebas .....	24
3.3.2. Variabel Terikat .....	24
3.3.3. Variabel Terkendali.....	24
3.3.4. Variabel Tidak Terkendali .....	25
3.4. Definisi Operasional .....	25
3.4.1. Ekstrak Etanol siwak.....	25
3.4.2. Kadar Bunuh Minimal (KBM).....	25
3.5. Populasi Penelitian.....	26
3.6. Sampel Penelitian.....	26
3.7. Instrumen Penelitian .....	27
3.7.1. Alat Penelitian.....	27
3.7.2. Bahan Penelitian.....	28
3.8. Cara Kerja .....	28
3.8.1. Pembuatan Ekstrak Siwak ( <i>Salvadora Persica</i> ) .....	28
3.8.2. Pembuatan Media Bakteri .....	29
3.8.3. Pembuatan Suspense Bakteri Uji .....	29
3.8.4. Uji Daya Bunuh Bakteri.....	30
3.9. Tempat dan Waktu Penelitian.....	30
3.10. Analisis Data .....	30
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>32</b>
4.1. Hasil Penelitian .....	32
4.2. Pembahasan.....	34
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>39</b>
5.1. Kesimpulan. ....	39
5.2. Saran .....	39
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>40</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. <i>E. faecalis</i> .....	13
Gambar 2.2. Pohon Siwak ( <i>Salvadora Persica</i> ) .....	17
Gambar 2.3. Daun dan akar siwak ( <i>Salvadora persica</i> ) .....	17
Gambar 2.4. Kerangka Teori.....	21
Gambar 2.5. Kerangka Konsep .....	22



## DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1. Orisinalitas Penelitian .....	7
Tabel 4. 1. Rerata jumlah koloni bakteri <i>Enterococcus faecalis</i> pada kelompok penelitian .....	32
Tabel 4. 2. Hasil uji normalitas data Shapiro-Wilk.....	33
Tabel 4. 3. Hasil uji Homogenitas.....	33
Tabel 4. 4. Hasil uji Kruskal Wallis.....	33
Tabel 4. 5. Nilai p Pada Uji <i>Mann-Whitney</i> Tiap Konsentrasi.....	34



## DAFTAR LAMPIRAN

<i>Lampiran 1. Ethical Clearance</i> .....	43
<i>Lampiran 2. LamEthical Clearance</i> .....	44
<i>Lampiran 3. Surat Keterangan Penelitian</i> .....	45
<i>Lampiran 4. Hasil Perhitungan Uji Normalitas dan Uji Homogenitas</i> .....	46
<i>Lampiran 5. Hasil Perhitungan Uji Kruskal-Wallis dan Mann-Whitney</i> .....	47
<i>Lampiran 6. Dokumentasi Penelitian</i> .....	54



## ABSTRACT

*Enterococcus faecalis* is an anaerobic bacterium that is commonly found in root canals. Chlorhexidine is a root canal irrigant used to eliminate *Enterococcus faecalis*. In its use, chlorhexidine can cause mucosal irritation when used for a long duration. Siwak (*Salvadora persica*) is a plant that contains chemical compounds such as flavonoids, sulfur, salvadorin, and tannins. The purpose of this research was to identify the antibacterial efficacy of the ethanolic extract of miswak (*Salvadora persica*) various focuses in killing the bacterium *Enterococcus faecalis*.

This research method uses an experimental laboratory with a post test only control group design concept which consists of 5 groups, including minus control (DMSO), positive control (chlorhexidine), and 3 treatment groups with siwak extract with a focus of 55%, 60%, and 65. %. This research uses maceration and dilution procedures with a total sample of 25 samples.

The results of this study were analyzed by the Kruskal-Wallis non-parametric statistical test with significant results 0.00 ( $p < 0.05$ ) which means that there are differences in each group so that the Mann-Whitney test was carried out to determine the significant difference and the results obtained were at a concentration of 60%, 65% and chlorhexidine had an insignificant difference of 1,000 ( $p > 0.05$ ) so that at that concentration it could be an alternative root canal irrigation material.

The conclusion obtained is that the ethanol extract of siwak (*Salvadora persica*) is effective in killing *Enterococcus faecalis* bacteria at a concentration of 60% and 65%.

**Keywords** : Siwak (*Salvadora persica*), root canal irrigation, *Enterococcus faecalis*, killing power.



## ABSTRAK

. *Enterococcus faecalis* adalah bakteri anaerob yang banyak ditemui disaluran akar. Klorheksidin merupakan bahan irigasi saluran akar yang digunakan untuk mengeliminir *Enterococcus faecalis*. Dalam pemakaiannya, klorheksidin bisa menimbulkan iritasi mukosa bila dipakai dalam waktu durasi yang lama. Siwak (*Salvadora persica*) merupakan tanaman yang mempunyai isi senyawa kimia semacam flavonoid, belerang, salvadorin, serta tannin. Tujuan riset ini merupakan buat mengenali daya guna antibakteri ekstrak etanol siwak (*Salvadora persica*) bermacam Fokus dalam membunuh bakteri *Enterococcus faecalis*.

Metode riset ini menggunakan laboratorium eksperimental dengan konsep post test only control group design yang terdiri dari 5 golongan, mencakup pengawasan minus (DMSO), pengawasan positif (klorheksidin), serta 3 golongan perlakuan pemberian ekstrak siwak dengan Fokus 55%, 60%, serta 65%. Riset ini memakai tata cara maserasi serta dilusi dengan keseluruhan sampel penelitian sebanyak 25 sampel.

Hasil riset ini dianalisa melalui uji statistik non parametrik *Kruskal-Wallis* dengan hasil signifikan 0,00 ( $p < 0,05$ ) yang artinya memiliki perbedaan setiap kelompok sehingga dilakukan uji *Mann-Whitney* untuk mengetahui perbedaan yang signifikan dan didapatkan hasil yaitu pada konsentrasi 60%, 65% dan klorheksidin memiliki perbedaan yang tidak signifikan yaitu 1,000 ( $p > 0,05$ ) sehingga pada konsentrasi tersebut dapat menjadi alternatif bahan irigasi saluran akar.

Kesimpulan yang diperoleh yaitu ekstrak etanol siwak (*Salvadora persica*) efektif dalam membunuh bakteri *Enterococcus faecalis* pada konsentrasi 60% dan 65%.

**Kata Kunci** : siwak (*Salvadora persica*), bahan irigasi saluran akar, *Enterococcus faecalis*, daya bunuh.

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Perawatan saluran akar merupakan tipe pemeliharaan yang dicoba dengan metode mengutip semua jaringan pulpa nekrosis, membuat saluran akar gigi buat menghindari peradangan kesekian. Tujuan PSA merupakan mensterilkan serta mendisinfeksi sistem saluran akar serta kurangi penimbunan bakteri sehingga gigi nonvital di lengkung gigi dapat tetap berada di rongga mulut selama mungkin (Darjono, 2011).

Pemeliharaan saluran akar terdiri dari dari 3 langkah ialah: preparasi biomekanis saluran akar ataupun eliminasi serta pembuatan (*cleaning and shaping*), sterilisasi saluran akar serta obturasi saluran akar. Salah satu langkah eliminasi serta pembuatan yang sangat berarti merupakan langkah saluran irigasi. (Grossman *et al.*, 2013). Irigasi saluran akar yang tidak memadai biasanya menjadi penyebab kegagalan saluran akar. Salah satu tujuan dari langkah ini merupakan buat mensterilkan saluran akar dari makhluk bernyawa bakteri yang menimbulkan peradangan pasca- PSA kesekian. Mikroba yang terabaikan di saluran akar ataupun berkembang sehabis obturasi saluran akar ialah pemicu penting kehancuran PSA. (Mulyawati, 2011).

Bakteri anaerob ialah bakteri yang lazim ditemui di saluran akar, diantaranya: *Porphyromonas gingivalis*, *Lactobacillus acidophilus*, *Streptococcus sanguinis*, serta *Enterococcus faecalis* (Narayanan and

Vaishnavi, 2010). *Enterococcus faecalis* ialah bakteri anaerob fakultatif gram positif yang ialah pemicu penting peradangan periradikal sehabis pengobatan saluran akar. Bakteri ini muncul dalam nisbah besar sampai 77% dari saluran akar yang kandas serta bisa bertahan selaku makhluk bernyawa tunggal di dalam saluran akar. Jasad renik di saluran akar bisa bertahan hidup sepanjang cara pemeliharaan saluran akar dengan menyerang tubulus dentin, membuat smear layer, serta menempel pada dentin plug di bagian apikal gigi. (Haapasalo *et al.*, 2010).

Berbagai bahan agen antimikroba diuji untuk menghilangkan *Enterococcus faecalis* dalam saluran akar, semacam kalsium hidroksida, Camphorated Paramonochlorophenol, Camphorated Phenol( CPMP), sedemikian itu pula perihalnya dengan bahan irigasi semacam sodium hipoklorit( NaOCL), klorheksidin glukonat( CHX), air yodium, serta serupanya. NaOCL 0, 5% hingga 5, 25% dikira selaku bahan irigasi terbaik yang sangat biasa dipakai dalam pemeliharaan saluran akar. Hendak namun, materi itu mempunyai banyak keterbatasan, semacam tidak sanggup dalam menyapukan smear layer serta daya gunanya tidak lumayan buat menyapukan bakteri resisten (Mohammadi *and* yazd, 2011).

Klorheksidin direkomendasikan dalam bermacam Fokus selaku bahan irigasi saluran akar. Materi ini mempunyai sebagian ialah tidak mengusik perlekatan materi pengisi saluran akar yang bertabiat adhesif, mempunyai cakupan antimikroba yang besar, serta bertabiat bakterisida serta antibakteri pada Fokus yang relevan dengan cara klinis, bagus Gr positif, ataupun Gr

minus. Selaku materi desinfeksi saluran akar, CHX efisien kepada *E. faecalis* serta biofilmnya (Hidayati, 2013).

Bermacam tipe materi alam sudah diawasi selaku pengganti pengairan saluran akar. Salah satu materi alam yang dikala ini lagi diawasi selaku pengganti pengairan merupakan ekstrak etanol siwak. Siwak merupakan batang tumbuhan yang bisa dipakai buat mensterilkan gigi. Belukar yang lazim dipakai selaku siwak merupakan tumbuhan arak (*Salvadora persica*). Belukar ini banyak ditemui di tebing berbatu serta wilayah berpasir, paling utama Pakistan, India, serta Semenanjung Arab. Siwak sudah dipakai sepanjang beratus-ratus tahun oleh bermacam komunitas selaku materi buat melindungi kebersihan mulut. Pada International Consensus Report On Oral Hygiene tahun 2000, World Health Organization menyudahi riset lebih lanjut dibutuhkan buat menentukan efektivitas Siwak.

Akpata *and* Akriminisi (2012) mengatakan kalau ekstrak alkohol siwak bisa membatasi perkembangan *Streptococcus pyogenes*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, serta *Pseudomonas aeruginosa*. Daya guna ekstrak siwak dalam membatasi bakteri pula dibantu oleh riset yang dicoba oleh Sofrata. Riset itu menciptakan hasil kalau ekstrak siwak mempunyai dampak antibakteri yang penting kepada bakteri *Actinomyces actinomycetemcomitans*.

Dalam riset lain, Karale *and* Thakore (2011) mempelajari dampak antimikroba ekstrak siwak kepada *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus mutans*, *Streptococcus faecalis*, *Streptococcus pyogenis*, *Lactobacillus*

*acidophilus*, *Pseudomonas aeruginosa*, serta *Candida albicans*. Studi itu mengenakan ekstrak etanol siwak dengan Fokus 20%, 10%, 5%, 2, 5%, dan 1, 25% dengan tujuan untuk mengidentifikasi Kadar Hambat Minimal (KHM) ekstrak siwak pada bakteri itu. Sedangkan, pada penelitian ini, peneliti akan menggunakan konsentrasi yakni 55%, 60%, dan 65% dengan mengenakan ekstrak etanol siwak dan bakteri yang diawasi ialah *Enterococcus faecalis* (*E. faecalis*) dengan tujuan untuk mengidentifikasi Kandungan Bunuh Minimum (KBM) dari ekstrak etanol siwak.

Berdasarkan uraian tersebut bisa dikenal kalau ekstrak etanol batang siwaku mempunyai dampak antibakteri yang kokoh serta mempunyai keahlian yang bagus buat melarutkan smear layer, hendak namun belum terdapat riset hal dampak antibakteri ekstrak etanol batang siwak kepada bakteri di saluran akar spesialnya *Enterococcus faecalis* sebab bakteri ini merupakan pemicu sangat biasa dari kekalahan saluran akar. Buat itu butuh dicoba percobaan dampak antibakteri ekstrak siwak kepada bakteri itu alhasil bisa dipakai selaku materi pengganti pengairan saluran akar.

## 1.2. Rumusan Masalah

Bagaimana efektivitas ekstrak siwak (*Salvadora persica*) dengan konsentrasi 55%. 60%, dan 65% dibanding dengan klorheksidin terhadap daya bunuh bakteri *Enterococcus faecalis*?



### 1.3. Tujuan Penelitian

#### 1.3.1. Tujuan umum

Dari riset ini buat mengenali daya guna ekstrak etanol siwak (*Salvadora Persia*) selaku pengganti bahan irigasi saluran akar kepada perkembangan dengan mencari Fokus minimum ekstra etanol siwak yang bisa menewaskan *Enterococcus faecalis*.

#### 1.3.2. Tujuan Khusus

1. Guna mengetahui efektivitas ekstrak etanol siwak (*Salvadora persica*) dalam membunuh bakteri *Enterococcus faecalis*.
2. Guna mengetahui efektivitas ekstrak etanol siwak (*Salvadora persica*) dengan konsentrasi 55%, konsentasi 60%, dan konsentrasi 65% sebagai bahan alternatif irigasi saluran akar dalam membunuh *Enterococcus faecalis*.
3. Untuk membandingkan efektivitas ekstrak etanol siwak (*Salvadora persica*) pada konsentrasi 55%, konsentasi 60%, dan konsentrasi 65% dengan klorheksidin sebagai bahan alternatif irigasi saluran akar.

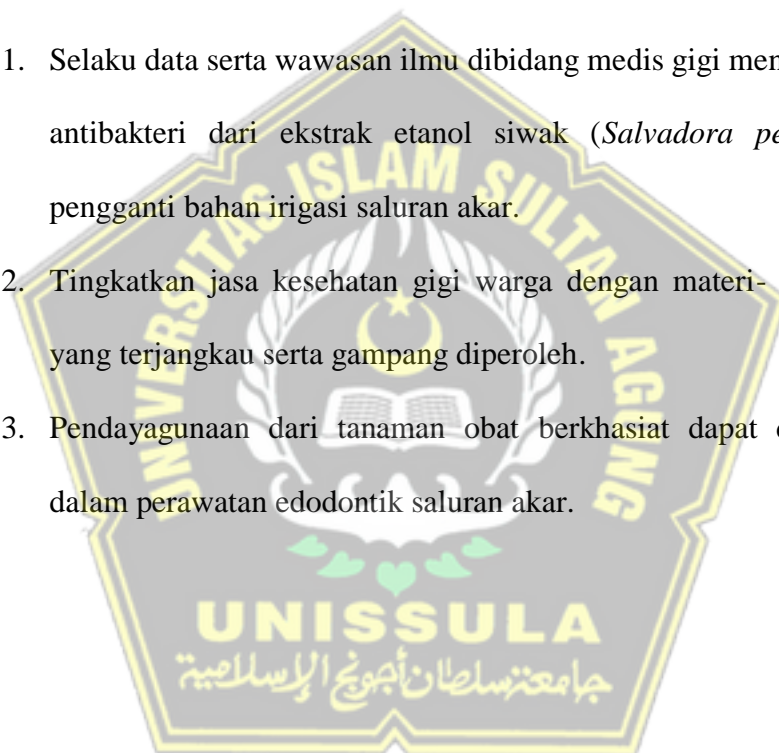
## 1.4. Manfaat Penelitian

### 1.4.1. Manfaat Teoritis

Selaku dasar dalam riset lebih lanjut eksploitasi dari ekstrak etanol siwak (*Salvadora persica*) selaku pengganti bahan irigasi saluran akar.

### 1.4.2. Manfaat Praktis

1. Selaku data serta wawasan ilmu dibidang medis gigi mengenai dampak antibakteri dari ekstrak etanol siwak (*Salvadora persica*) selaku pengganti bahan irigasi saluran akar.
2. Tingkatkan jasa kesehatan gigi warga dengan materi- materi natural yang terjangkau serta gampang diperoleh.
3. Pendayagunaan dari tanaman obat berkhasiat dapat dikembangkan dalam perawatan edodontik saluran akar.

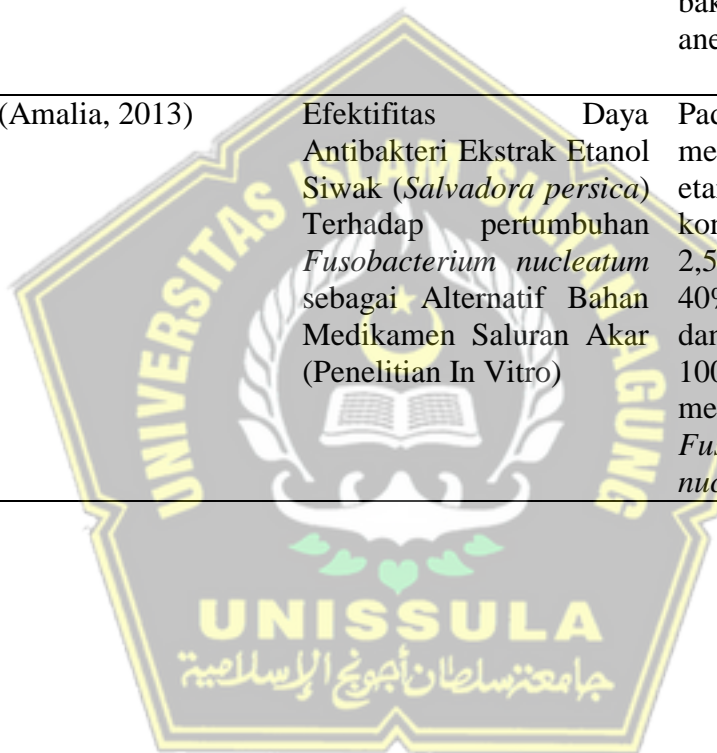


## 1.5. Orisinalitas penelitian

Tabel 1. 1. Orisinalitas Penelitian

Peneliti	Judul Penelitian	Perbedaan
(Budianto, 2020)	Daya Hambat dan Daya Bunuh Ekstrak Serbuk Batang Siwak Terhadap Bakteri <i>Streptococcus pyogenes</i>	Pada penelitian ini menggunakan ekstrak etanol siwak konsentrasi 25%, 50%, 75%, 100% dan pada konsentrasi 50% dapat menghambat pertumbuhan bakteri <i>Streptococcus pyogenes</i>
(Hidayati, 2013)	Efek Antibakteri Eksrak siwak ( <i>Salvadora persica</i> ) Sebagai Alternatif Bahan Irigasi Saluran Akar Terhadap <i>Enterococcus faecalis</i> (Secara In Vitro)	Pada penelitian ini menggunakan ekstrak etanol siwak konsentrasi 1,25%, 2,5%, 5%, 10%, dan 20% dapat menghambat dan membunuh pertumbuhan bakteri <i>Enterococcus faecalis</i>
(Suryani <i>et al.</i> , 2019)	Efektivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Siwak ( <i>Salvadora persica</i> ) Berbagai Konsentrasi dalam Menghambat Pertumbuhan dan Membunuh <i>Actinomyces spp.</i> (Secara In Vitro)	Pada penelitian ini menggunakan ekstrak etanol siwak konsentrasi 50%, 75%, 100% dan pada konsentrasi 75% dapat membunuh <i>Actinomyces spp.</i>

Peneliti	Judul Penelitian	Perbedaan
(Thabet, 2020)	<i>The Antimicrobial Activity of Salvadora persica as Root Canal Irrigant</i>	Penelitian ini menggunakan ekstrak etanol siwak konsentrasi 1%, 5%, 10%, 15%, 20% dan pada konsentrasi 15% memiliki efek antibakteri paling efektif terhadap bakteri aerob dan anerob
(Amalia, 2013)	Efektifitas Daya Antibakteri Ekstrak Etanol Siwak ( <i>Salvadora persica</i> ) Terhadap pertumbuhan <i>Fusobacterium nucleatum</i> sebagai Alternatif Bahan Medikamen Saluran Akar (Penelitian In Vitro)	Pada penelitian ini menggunakan ekstrak etanol siwak konsentrasi 1,25%, 2,5%, 5%, 10%, 20%, 40%, 80%, dan 100% dan pada konsentrasi 100% dapat membunuh bakteri <i>Fusobacterium nucleatum</i> .



## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1. Tinjauan Pustaka

##### 2.1.1. Bahan Irigasi Saluran Akar

Irigasi saluran akar mempunyai peranan penting selama perawatan saluran akar. Irigasi saluran akar berfungsi untuk melarutkan jaringan nekrotik atau sebagai cairan medikamen, sedangkan aspirasi diartikan sebagai proses menghilangkan cairan-cairan atau gas disaluran akar dengan alat hisap (*suction device*) (Kenneth dkk., 2011). Alat yang digunakan untuk irigasi saluran akar adalah suatu pipet *plastic disposibel*. Jarum wajib dibengkokkan jadi ujung tumpul, buat menggapai saluran baik gigi kemudian ataupun anterior. Jarum dimasukkan beberapa kedalam saluran akar, jarum jangan dimasukkan hingga terhimpit. Ruang yang lumayan antara jarum serta bilik saluran akar memungkinkan pengaliran balik air serta menjauhi pengepresan air kedalam jaringan peripaikal. Apabila telah percaya jarum tidak terhimpit, air pengairan seharusnya dialirkan dari jarum dengan sedikit ataupun tanpa titik berat. Tujuannya merupakan mensterilkan saluran akar namun tidak memencet air kedalam jaringan periradikuler. Pengairan seharusnya diiringi pengeringan saluran akar yang teliti sehabis berakhir pembersih serta pembentukanya (Grossman, 2010).



Bahan irigasi yang paling banyak dipakai sekarang ini mempunyai kelebihan dan kekurangannya sebagai berikut.

a. NaOCl (*sodium hipoklorit*)

NaOCl (sodium hipoklorit) adalah bahan irigasi yang paling banyak dipakai serta terbukti sangat efektif membantu preparasi biomekanis saluran akar. Larutan ini terdapat dalam konsentrasi 0,5-5,25% sedangkan konsentrasi yang sering dipakai 2,5%. Sodium hipoklorit mempunyai banyak kelebihan yaitu tidak mahal, memiliki sifat pelarut yang bagus, bakterisidal, selaku agen bleaching serta pelumas. Aksinya meningkat dengan aliran yang tidak terputus dan dengan memanaskan larutan sampai 37°C. Sodium hipoklorit juga mempunyai kekurangan yaitu berkurang keefektifannya jika disimpan dalam waktu yang lama, adanya peningkatan suhu lingkungan, paparan cahaya langsung dan kontaminasi dengan ion logam (John, 2006).

b. MTAD (*mixture of tetracycline and disinfectant*)

Ialah bahan irigasi yang mengandung 3% *doxycycline hyclate*, 4,25% *citric acid* serta 0,5% *polysorbate-80 (Tween 80)* detergen. Biopure MTAD efektif menghilangkan smear layer tanpa menyebabkan erosi pada tubulus dentin, juga efektif membunuh bakteri *Enterococcus faecalis* (Torabinejad *et al.*, 2003). Namun efektifitasnya lebih rendah dibanding EDTA,

NaOCl dan kombinasi keduanya CHX (*Klorheksidin*) (Dunavant *et al.*, 2006).

c. CHX (*Klorheksidin*)

Tahun 1940, *klorheksidin* merupakan pengembangan dari seri polybisguanides yang awalnya digunakan sebagai bahan antivirus dan merupakan bahan yang paling kuat dari pada *polybisguanides* lainnya sehingga dikembangkan sebagai bahan antibakteri (Mulyawati, 2011). Cara kerja daya antibakteri CHX dengan mengganggu integritas jaringan sel bakteri serta bisa mengendapkan larutan pada sitoplasma bakteri (Hidayati, 2013). Bentuk garam klorheksidin diglukonat yang terlarut dalam air memiliki sifat kimia basa kuat dan sangat stabil. Bahan ini digunakan sebagai desinfektan terhadap bakteri gram positif maupun negatif, virus lipofilik, bakteri dalam bentuk spora, dermatofit, dan jamur karena memiliki sifat antibakteri yang baik (Tanumihardja, 2010).

Konsentrasi CHX 0,1-0,2% digunakan untuk bahan antiseptik sebagai kontrol plak dalam rongga mulut dan sebagai bahan irigasi CHX 2% memiliki efek antibakteri yang tahan lama dengan kemampuan melekatnya pada dinding saluran akar. Kelebihan bahan ini yaitu tidak mengiritasi jaringan periapikal, tidak toksik dan tidak memiliki bau yang menyengat dan

kekurangan bahan ini yaitu kemampuannya tergantung dari pH serta kehadiran dari komponen organik (Tanumihardja, 2010).

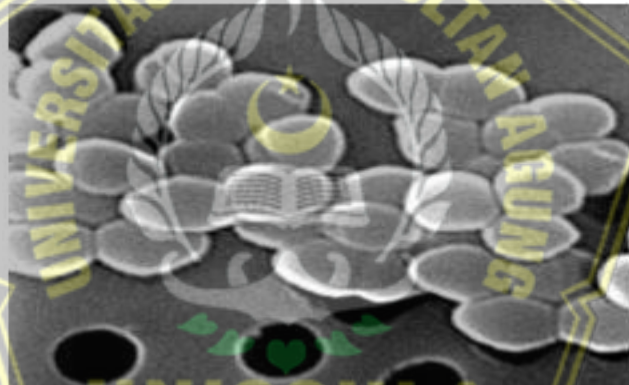
### 2.1.2. Bakteri *Enterococcus faecalis*

*Enterococcus faecalis* merupakan bakteri gram positif, non motil serta pula berupa bundar. Bakteri ini mempunyai identitas yang memudahkan untuk membedakannya dengan bakteri lain, dan juga bersifat fakultatif anaerob dengan metabolisme peragian serta tercipta dengan cara non- sporadis. Sel *E. faecalis* berupa ovoid serta karakteristik khas mereka merupakan terkadang tunggal, berduaan ataupun membuat kaitan pendek serta paling sering memiliki diameter memanjang ke arah rantai. 0,5-1 $\mu$ m (Mulyawati *et al*, 2011).

*Thiercelin* pada pesan berita di Perancis pada tahun 1899 Awal kali memakai julukan "*Enterocoque*". Perihal ini dimaksudkan buat mengenali makhluk bernyawa di saluran usus. *Enterococci* Ditransfer dari genus *Streptococcus* ke genus *Enterococcus* pada 1980- an sebab perbandingan genetik (Suchitra U, 2002). Bakteri yang tertera *Enterococci* ialah *Enterococcus faecium* dan *Enterococcus faecalis*. Bakteri *E. faecalis* dapat bertahan di zona yang amat ekstrim, dan pH yang amat alkalis dan Fokus garam yang besar. *E. faecalis* pula resistensi antimikroba bisa bertahan pada saluran akar sesudah pemeliharaan (Nurdin dan Satari, 2011).

Klasifikasi *E. faecalis* dalam sistematika bakteri yang dikemukakan oleh (Fisher and Phillips, 2009) sebagai berikut:

Kingdom : *Bacteria*  
Filum : *Firmicutes*  
Kelas : *Bacilli*  
Ordo : *Lactobacilles*  
Family : *Enterococcaceae*  
Genus : *Enterococcus*  
Spesies : *Enterococcus faecalis*



**Gambar 2. 1. *E. faecalis***  
(*Online Textbook of Bacteriologi Todar*, 2012)

Bakteri *Enterococcus faecalis* masuk ke jaringan pulpa melalui: gempuran langsung (karies), fraktur kewenangan atau akar, atrisi, abrasi, erosi dan retak pada kewenangan, gempuran pembuluh darah (limfatik terbuka yang berhubungan dengan penyakit periodontal), gempuran darah, penyakit infeksius (bakterimia transien). Bakteri ini melanda saluran akar dan menghasilkan

metabolisme yang bisa mengakibatkan respon di jaringan apikal. (Grossman *et al.*, 2013).

Ada sebagian aspek *virulensi* yang bisa menimbulkan *E. faecalis* sanggup bertahan dalam saluran akar yang dikemukakan oleh (Kayaoglu *and* Orstavik, 2004) seperti berikut:

- a. *Aggregation substance* : Mengikat leukosit serta matriks ekstraseluler.
- b. *Adhesins surface* : Mengikat kolagen, dentin, atau jaringan tubuh (host).
- c. *Lipoteichoic acid* : Mengikat jaringan yang sedang tumbuh, merangsang produksi sitokin monosit, menyebabkan peradangan dan resistensi terhadap obat saluran akar.
- d. *Ekstraseluler superoxidase production* : Merusak sel serta jaringan dalam proses inflamasi.
- e. *Gelatinase* : ekstraseluler *zinc metalloprotase* yang bisa menghidrolisis kolagen serta *hyaluronidase enzim lisis* pada kehancuran dentin serta jaringan periapikal.
- f. *Cytolisin, AS-48 dan bacteriocins* : Memproduksi toksin.

Faktor- faktor virulen semacam yang telah dipaparkan, menimbulkan bakteri *Enterococcus faecalis* mempunyai keahlian buat membuat kolonisasi pada host, mempunyai watak resisten kepada metode *host*, bisa bersaing dengan bakteri yang lain, menciptakan pergantian bakteri bagus dengan cara langsung ialah

dengan penciptaan racun ataupun dengan cara tidak langsung ialah dengan rangsangan kepada jembatan inflamasi. *Aggregation Substance (AS)*, *surface adhesins*, *sex pheromones*, *Lipoteichoic Acid (LTA)*, *extraceluller superoxide production (ESP)*, *gelatinase lytic enzyme*, *hyaluronidase*, serta *cytolysin toxin*. *Enterococcus faecalis* ini menempel pada sel inang serta matriks ekstraseluler, memfasilitasi masuknya jaringan, memiliki efek imunomodulator, dan dapat menyebabkan kerusakan dari mediator toksin. Hal ini disebabkan aspek virulensi yang berfungsi berarti dalam pathogenesis (Fisher and Phillips, 2009).

### 2.1.3. Siwak (*Salvadora persica*)

#### 2.1.3.1. Definisi

Siwak (*Salvadora persica*) merupakan kayu yang digunakan untuk membersihkan gigi sejak zaman bangsa Arab kuno hingga sekarang (Hidayati, 2013). Bangsa Arab kuno menggunakan siwak sebagai kegiatan budaya pra Islam untuk mendapatkan gigi putih dan mengkilat. Masyarakat menerapkan budaya ini sebagai bentuk kegiatan keimanan Nabi Muhammad SAW (Prepinida, 2011).

Siwak dalam bahasa dan negara Arab disebut juga miswak, miswaki, atau siwaki, dan dalam bahasa Inggris disebut juga sebagai sikat gigi alami. Sumber siwak berbeda-beda di setiap negara, di India, Pakistan serta Nepal



memakai tumbuhan *Azadirachta indica*, di Ghana serta Nigeria memakai tumbuhan *Taclea vardoordniana*, *Garcinia*, serta *Acacia*, serta di Amerika memakai tumbuhan *Cornus florida*, dan di Afrika Timur sampai ke benua Asia, termasuk juga Arab Saudi sebagai chewing stick tanaman utama yang dipakai ialah *Salvadora persica* yang dikenal dengan pohon arak (Sofrata, 2010).

Siwak terdiri dari bagian batang, akar, ataupun ranting tanaman *Salvadora persica*. Siwak berbentuk batang yang diambil dari pohon arak berdiameter 0,1-5 cm. Pohon Arak yang belukar dan kecil memiliki batang bercabang dengan diameter > 1 kaki yang apabila dikupas, warnanya agak keputihan, dan banyak yang berserat. Warna akar siwak coklat, sedangkan bagian dalam memiliki warna putih. Aroma siwak seperti seledri dan sedikit pedas rasanya (Prepinida, 2011).

Penggunaan siwak direkomendasikan dan disarankan oleh WHO karena memiliki efektifitas yang mampu menghilangkan plak dan mencegah karies gigi. Bagian tumbuhan siwak yang dipakai selaku penyembuhan antara lain bagian akar, batang ataupun rantingnya (Amalia, 2013). Berikut taksonomi tanaman siwak (*Salvadora persica*) menurut Tjitrosoepomo (Prepinida, 2011).

Divisio : *Embryophyta*  
Sub Divisio : *Spermatophyta*  
Class : *Dicotyledons*  
Sub Class : *Eudicotiledons*  
Ordo : *Brassicales*  
Family : *Salvadoraceae*  
Genus : *Salvadora*  
Spesies : *Salvadora persica*



**Gambar 2. 2.** Pohon Siwak (*Salvadora Persica*)  
(Prepinida, 2011)



**Gambar 2. 3.** Daun dan akar siwak (*Salvadora persica*)  
(Abidin, 2007).

Ekstrak siwak mengandung berbagai senyawa kimia yang berfungsi sebagai antibakteri. Senyawa kimia yang

terdapat dalam siwak yaitu senyawa anorganik seperti trietilamin, alkaloid, flavonoid, tannin, saponin, sterol, vitamin C, anthraquinone, klorid, kalsium, fluorid, silika, sulfur dan senyawa esensial dalam daun siwak seperti benzyl, nitril, eugenol, thymol, isothymol, eucalyptol, isoterpinolen dan beta-caryophyllen (Djais *and* Tope, 2017)

Berikut beberapa zat yang memiliki kandungan efek antibakteri (Hidayati, 2013):

- a. Flavonoid berfungsi mengurangi inflamasi. Senyawa kompleks pada zat ini dibentuk dengan protein ekstraseluler dan dinding sel bakteri. Zat ini juga mampu merusak membran bakteri karena memiliki sifat lipofilik.
- b. Sulfur berfungsi menghambat pembelahan dan pertumbuhan bakteri dengan menghalangi sistem enzim pada sel bakteri. Zat ini juga dapat bereaksi dengan lipoid. Kandungan zat ini pada siwak sebanyak 4,73%.
- c. Salvadorin berfungsi sebagai antibakteri dan antiinflamasi. Zat ini memiliki mekanisme antibakteri dengan cara enzim bekerja dengan mensintesis protein bakteri sehingga mampu untuk dihambat.
- d. Saponin ini seperti sabun yang membersihkan, memiliki sifat anti-inflamasi dan antibakteri.. Zat ini juga melalui ikatan hidrogen senyawa kompleks mampu terbentuk

dengan membran sel bakteri. Selanjutnya, permeabilitas dinding sel terganggu, menyebabkan kematian sel.

- e. Tanin bersifat astringen (mengecilkan), dengan cara masuk melewati membran bakteri, kemudian senyawa kompleks dibentuk dengan ion metal. Kandungan dari zat ini mampu berfungsi mengganggu pertumbuhan dan metabolisme dari bakteri dengan cara sebagai antibakteri. Zat ini dapat ditemukan di bagian kulit kayu, daun, akar, dan buah. Zat ini selain bersifat astringen, juga mempunyai sifat larut dalam air dengan mudah, etanol, dan aseton, namun dalam benzene, kloroform, serta eter tidak mudah larut. Zat ini mudah rusak pada suhu 210°C.

Ekstrak siwak telah diteliti sebagai bahan alternatif alami untuk irigasi saluran akar. Riset juga menjelaskan bahwa efek antibakteri yang hampir sama dengan NaOCl dimiliki oleh ekstrak etanol siwak memberikan alternatif alami untuk irigasi saluran akar menggantikan NaOCl (Hidayati, 2013). Berikut sifat yang dimiliki ekstrak etanol siwak yang sesuai dengan persyaratan bahan irigasi yang ideal:

- a. Memiliki sifat antibakteri.

Ekstrak etanol siwak telah diteliti memiliki efek antibakteri paling kuat dibandingkan dengan

klorheksidin terhadap beberapa bakteri dalam rongga mulut seperti *P. gingivalis*, *P. intermedia*, dll (Hidayati, 2013). Penelitian lain juga menjelaskan bahwa terdapat efektivitas antibakteri pada siwak sehingga beberapa bakteri aerob dan anaerob dapat dihambat (Prepinida, 2011). Siwak juga mampu bekerja sebagai substrat karena memiliki kandungan tiosianat untuk *laktoperoksidase* yang kemudian *hipotiosianit* (OSCN-) dibangkitkan dengan adanya hidrogen peroksida dan di dalam enzim bakteri OSCN- mampu bereaksi dengan kelompok *sulfahidril* yang dapat menyebabkan kematian bakteri (Hidayati, 2013)

b. Memiliki sifat toksisitas yang rendah.

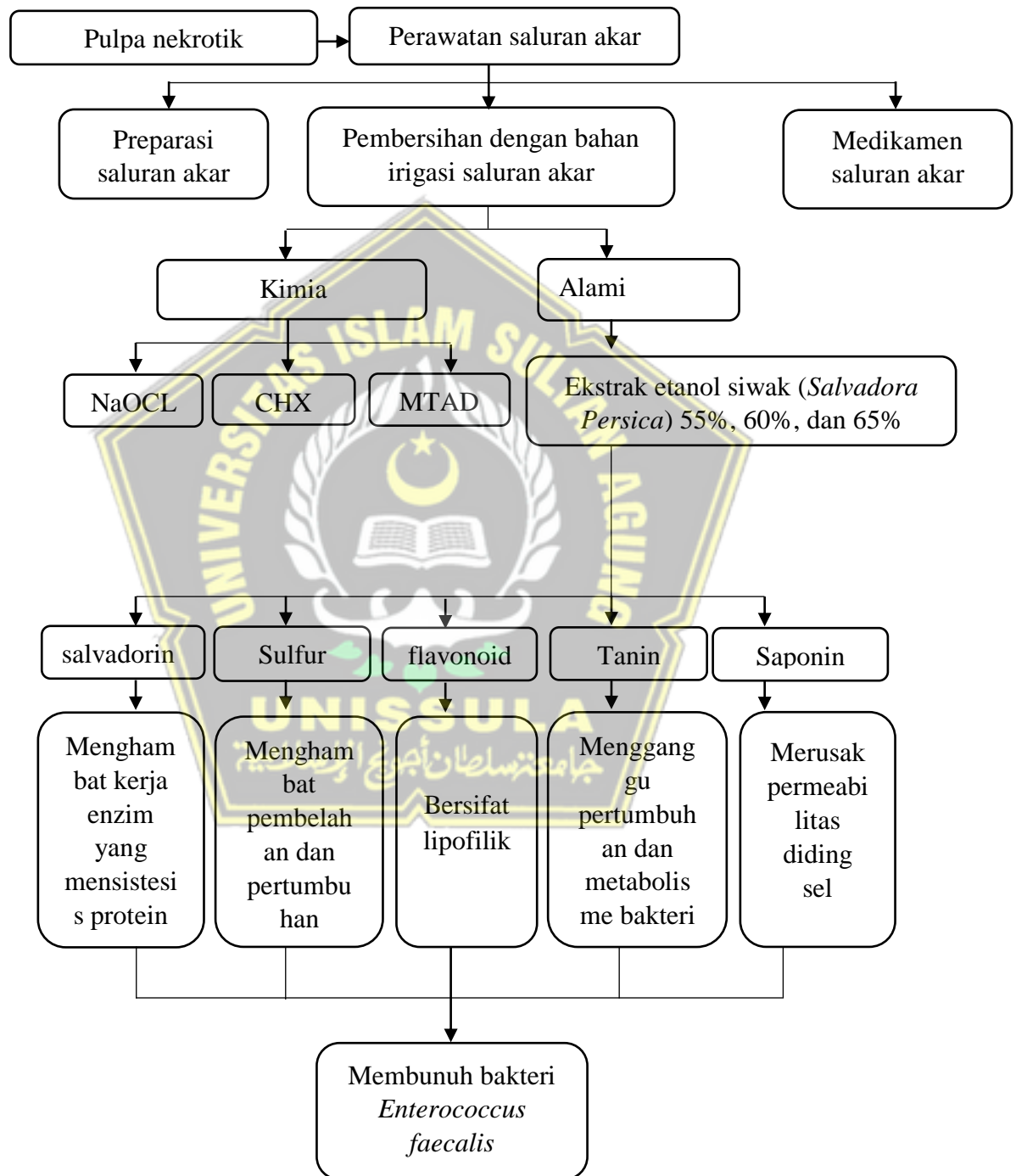
Penelitian menjelaskan bahwa siwak tidak bersifat toksik pada gingiva dan jaringan periodontal (Hidayati, 2013)

c. Memiliki kemampuan membuang smear layer

Menurut (Prepinida, 2011), penelitian menjelaskan bahwa terdapat persamaan efek ekstrak siwak 50% dengan klorheksidin 0,2 % dalam melindungi dentin, namun pada ekstrak siwak smear layer pada dentin dapat dihilangkan lebih banyak dibandingkan dengan klorheksidin. Siwak memiliki kemampuan

menghilangkan smear layer disebabkan oleh adanya kandungan astringen di dalamnya (Hidayati, 2013).

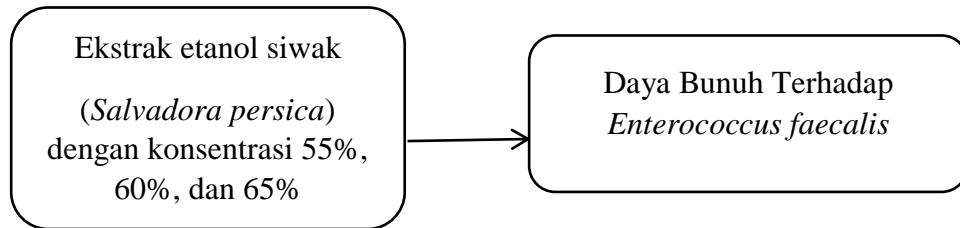
## 2.2. Kerangka Teori



Gambar 2. 4. Kerangka Teori



### 2.3. Kerangka Konsep



Gambar 2.5. Kerangka Konsep

### 2.4. Hipotesis

Hipotesis riset ini ialah :

Ekstrak etanol siwak (*Salvadora Persica*) dengan berbagai konsentrasi efektif dalam membunuh bakteri *Enterococcus faecalis*.



## **BAB III**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

#### **1.1. Jenis Penelitian**

Tipe riset yang dipakai pada riset ini adalah eksperimental laboratorium.

#### **1.2. Rancangan Penelitian**

Konsep riset yang dicoba ialah konsep *post test* dengan kelompok control (*post test only control group design*), ialah melaksanakan pengukuran sehabis dicoba perlakuan.

#### **1.3. Variabel Penelitian**

##### **1.3.1. Variabel Bebas**

Riset ini memakai variable bebas yaitu ekstrak etanol siwak (*Salvadora persica*) dengan konsentrasi 55%, 60%, dan 65%.

##### **1.3.2. Variabel Terikat**

Penelitian ini menggunakan variable terikat yaitu pertumbuhan *Enterococcus faecalis*.

##### **1.3.3. Variabel Terkendali**

Riset ini memakai variabel terkendali yaitu:

- a. Sterilisasi alat dan bahan
- b. Suhu inkubasi 37°C
- c. pH lingkungan saat dilakukan uji sensitivitas bakteri

#### 1.3.4. Variabel Tidak Terkendali

Penelitian ini menggunakan variable tidak terkendali yaitu:

- a. Lingkungan (iklim dan situasi tanah) tempat berkembang batang siwak)

### 1.4. Definisi Operasional

#### 1.4.1. Ekstrak Etanol siwak

Ekstrak yang dibuat dengan bahan dasar siwak (*Salvadora persica*) yang dikeringkan yang kemudian di memarkan dan di blender hingga halus serta di encerkan dengan etanol 96% sampai mencapai konsentrasi yakni 55%, 60%, dan 65%.

#### 1.4.2. Kadar Bunuh Minimal (KBM)

Bakteri dapat dibunuh oleh konsentrasi minimal bahan coba sampai dengan 99,9% yang diukur secara visual dengan menggunakan bantuan mikroskop dan hasilnya dalam satuan CFU/ml (Colony forming unit/milliliter). Larutan pada tabung yang di tetapkan sebagai KHM kemudian di kultur pada cawan petri dan ditetaskan 50µl pada MHA yang di replikasikan 5 kali dan di diamkan hingga mengering, kemudian di inkubasi. Bahan coba pada MHA diamati secara visual dengan bantuan mikroskop dan dilakukan perhitungan dengan metode Drop Plates Miles Mesra yaitu jumlah koloni x 1 kali pengenceran x 20 faktor pengali, apabila media tetap terlihat jernih setelah inkubasi dan jumlah koloni yang lebih kecil dari 0,1% jumlah bakteri awal ditetapkan sebagai KBM.

### 1.5. Populasi Penelitian

Riset ini menggunakan populasi yaitu bakteri *Enterococcus faecalis*.

### 1.6. Sampel Penelitian

Penelitian ini menggunakan sampel yaitu koloni *Enterococcus faecalis* yang diisolasi serta dibiakkan pada media *Mueller Hinton Agar* (MHA). Sampel uji dengan menggunakan rumus *Frederer*.

$$(t-1)(n-1) \geq 15$$

Keterangan :

t : jumlah kelompok perlakuan

n : jumlah sampel tiap kelompok

Sampel pada riset ini digunakan 3 perlakuan, yakni ekstrak etanol siwak dengan konsentrasi 55%, 60%, dan 65%. Oleh karena itu, banyaknya sampel tiap kelompok pada penelitian ini adalah ;

Rumus *Frederer* :

$$(t-1)(n-1) \geq 15$$

$$(5-1)(n-1) \geq 15$$

$$4(n-1) \geq 15$$

$$4n-4 \geq 15$$

$$4n \geq 19$$

$$n \geq 4,75$$

Hasil perhitungan rumus tersebut didapatkan sampel 4,75 per kelompok yang dibulatkan menjadi 5 per kelompok.

Penentuan nilai Kadar Bunuh Minimum (KBM), jumlah seluruh sampel ialah 25 sampel yaitu:

- a. Kelompok 1 ekstrak etanol siwak 55% = 5 sampel
- b. Kelompok 2 ekstrak etanol siwak 60% = 5 sampel
- c. Kelompok 3 ekstrak etanol siwak 65% = 5 sampel
- d. Kelompok 4 kontrol positif (CHX) = 5 sampel
- e. Kelompok 5 kontrol negatif (DMSO) = 5 sampel

## 1.7. Instrumen Penelitian

### 1.7.1. Alat Penelitian

- a. Blender (Klaz, Jakarta Selatan, Indonesia)
- b. Kertas saring
- c. *Inkubator* CO<sub>2</sub> (Memmert, Jerman)
- d. *Vaccum rotary evaporator* (Heildoph, Jerman)
- e. Autoklaf (Hirayama, Jepang)
- f. Kapas
- g. Pipet mikro (Termo, Jepang)
- h. Mikroskop (Olympus, Jepang)
- i. Timbangan (Vibra, Cina)
- j. Timbangan analitik (Durascale, Indonesia)
- k. Cawan petri (Pyrex, Jerman)
- l. Ose dan spiritus
- m. Kertas perkamen
- n. *Erlenmeyer* (Pyrex, Jerman)

### 1.7.2. Bahan Penelitian

- a. Siwak (Siwak Al-Muslim yang di produksi di Riyadh, Saudi Arabia)
- b. Etanol 96%
- c. DMSO
- d. *Enterococcus faecalis*
- e. Media Mueller Hinton Agar (Merck, Jerman)
- f. Media Mueller Hinton Broth (Merck, Jerman)
- g. CHX 2%

### 1.8. Cara Kerja

#### 1.8.1. Pembuatan Ekstrak Siwak (*Salvadora Persica*)

- a. Siwak dipotong kecil-kecil, dan dikeringkan di lemari pengering dengan diberi dasar kertas perkamen sepanjang 14 hari pada temperatur 40°C hingga betul- betul kering. Setelah dikeringkan siwak ditimbang kembali.
- b. Siwak yang telah kering setelah itu dimemarkan serta diblender hingga menciptakan serat- serat lembut.
- c. Serat-serat siwak direndam dalam wadah yang diberi 100 ml etanol 96%, kemudian dicampur dan dimaserasi dalam waktu 3x24 jam.
- d. Campuran tersebut disaring dan didapatkan residu dan ekstrak cair. Kemudian masukkan ekstrak cair dengan memakai perlengkapan *vacuum rotavapor* dengan temperatur 45°C



sepanjang 5 jam buat mendapatkan ekstrak siwak dengan konsentrasi 100% (Suryani *et al.*, 2019).

### 1.8.2. Pembuatan Media Bakteri

- a. Buat media *Mueller Hinton Agar* (MHA) yang dilarutkan kedalam DMSO, kemudian tuangkan kedalam cawan petri.
- b. Sterilkan media dengan autoklaf dalam waktu 15 menit, suhu 121°C, serta tekanan udara 2 atm.
- c. Masukkan dalam waktu 24 jam media kedalam inkubator untuk mengetahui ada atau tidaknya kontaminasi bakteri.
- d. Setelah sudah steril, pembiakan spesimen sudah dapat dilakukan pada media. ((Suryani *et al.*, 2019); Yusmaniar *et al.*, 2017)

### 1.8.3. Pembuatan Suspense Bakteri Uji

- a. Penelitian menggunakan spesimen bakteri *E. faecalis* yang dibiakkan hingga didapatkan pertumbuhan bakteri tumbuh subur atau sehat pada media MHA secara murni dan inkubator CO<sub>2</sub> dalam suasana anaerob.
- b. Ambil dengan ose steril beberapa koloni bakteri *E. faecalis* kemudian larutkan sampai konsentrasi 10<sup>8</sup> CFU/ml atau sama dengan 0,5 Mc farland Standart dengan CHX 2%. (Yusmaniar *et al.*, 2017; Soraya, Sunnati and Wulandari, 2016; Rosmania and Yanti, 2020)

#### 1.8.4. Uji Daya Bunuh Bakteri

- a. Ekstrak siwak dengan konsentrasi 55%, 60%, dan 65%, larutan kontrol positif, dan larutan kontrol negative dimasukkan kedalam tabung reaksi masing-masing 1 ml dan ditambahkan 1 ml suspensi bakteri *E. faecalis* pada setiap tabung. Kemudian diinkubasi selama 18-24 jam pada suhu 37°C
- b. Sehabis dicoba inkubasi, seluruh botol dikeluarkan dari inkubator. Dicoba pengambilan 1 swab dai masing-masing tabung menggunakan *cotton swab* steril yang digoreskan ke medium MHA pada cawan petri dengan cara membuat garis rapat dan sejajar.
- c. Cawan petri diinkubasi selama 18-24 jam pada suhu 37°C.
- d. Selanjutnya lakukan perhitungan jumlah dengan menggunakan *colony counter*. (Yusmaniar *et al.*, 2017; Dwipriastuti *et al.*,2017)

#### 1.9. Tempat dan Waktu Penelitian

- a. Pembuatan ekstrak etanol siwak di laboratorium kimia FK UNISSULA
- b. Penentuan nilai KBM di laboratorium mikrobiologi FK UNISSULA

Pelaksanaan seluruh rangkaian kegiatan pada bulan April 2022.

#### 1.10. Analisis Data

Data hasil uji antibakteri dianalisis menggunakan uji statistik yaitu:

1. Uji *Kruskal-Wallis* untuk mengetahui perbedaan efek antibakteri ekstrak etanol siwak terhadap pertumbuhan *Enterococcus faecalis*.
2. Uji *Mann Whitney* untuk mengetahui perbedaan efek antibakteri dari setiap kelompok perlakuan.



## BAB IV

### HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

#### 4.1. Hasil Penelitian

Data dari riset diuji normalitasnya menggunakan *Shapiro-Wilk*. serta percobaan *homogenitas* menggunakan percobaan *Levene*. Dari hasil percobaan itu diperoleh informasi berdistribusi wajar serta varians informasi tidak sama. Alhasil dicoba percobaan non parametrik *Kruskal- Wallis* serta percobaan *Mann- Whitney*.

**Tabel 4. 1.** Rerata jumlah koloni bakteri *Enterococcus faecalis* pada kelompok penelitian

Kelompok perlakuan	Mean	Std. Deviation
Ekstrak siwak konsentrasi 55%	572,2	23, 96
Ekstrak siwak konsentrasi 60%	0	0,00
Ekstrak siwak konsentrasi 65%	0	0,00
Kontrol positif	0	0,00
Kontrol negatif	1000 (TBUD)	

Keterangan: 0 = steril (tidak ada pertumbuhan bakteri)

TBUD = Tidak Bisa Untuk Dihitung

Tabel 4. 1. Menunjukkan pada kelompok perlakuan ekstrak siwak konsentrasi 55% dan kelompok kontrol negatif masih didapatkan perkembangan koloni bakteri, sedangkan pada golongan perlakuan ekstrak siwak konsentrasi 60%, konsentrasi 65%, dan kontrol positif menunjukkan tidak didapatkan adanya koloni bakteri yang hidup pada alat itu.

Bersumber pada riset yang dicoba, ekstrak siwak Fokus 60% serta 65% mempunyai keahlian buat membunuh bakteri *Enterococcus faecalis*. Pengujian statistik diawali dengan menguji distribusi data menggunakan uji *Shapiro-Wilk*.

**Tabel 4. 2.** Hasil uji normalitas data *Shapiro-Wilk*

Kelompok perlakuan	Sig
Ekstrak siwak konsentrasi 55%	0,697

Tabel 4. 2. Didapatkan bahwa kelompok ekstrak siwak 55% memiliki nilai signifikansi 0,697 ( $p > 0,05$ ) maka data dinyatakan berdistribusi normal.

**Tabel 4. 3.** Hasil Uji Homogenitas

<i>Levene statistic</i>	Sig. 0,000
-------------------------	------------

Selanjutnya dilakukan percobaan homogenitas informasi yang diperoleh angka signifikansi 0, 000 ( $p < 0, 05$ ) alhasil diklaim tidak mempunyai varians yang serupa ataupun tidak sama.

**Tabel 4. 4.** Hasil uji *Kruskal-Wallis*

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

Hasil percobaan beda dengan memakai percobaan statistik *Kruskal-Wallis* didapat angka  $p = 0, 000$  ( $p < 0, 05$ ) yang maksudnya ada perbandingan daya bunuh ekstrak siwak (*Salvadora persica*) pada masing-masing kelompok perlakuan terhadap bakteri *Enterococcus faecalis*.

Untuk melihat perbedaan yang bermakna antar kelompok, maka data selanjutnya dianalisa menggunakan uji *Post hoc Mann whitney*. Hasil uji *Post hoc Mann Whitney* adalah sebagai berikut.

**Tabel 4. 5.** Nilai p Pada Uji *Post hoc Man Whitney* tiap Konsentrasi

Konsentrasi	Konsentrasi	Sig.
55%	60%	0,005
	65%	0,005
	Kontrol +	0,005
	Kontrol -	0,005
60%	65%	1,000
	Kontrol +	1,000
	Kontrol -	0,003
65%	Kontrol +	1,000
	Kontrol -	0,003
Kontrol +	Kontrol -	0,003

Tabel 4.5 didapatkan hasil uji *Mann-Whitney* menunjukkan hasil signifikansi diantara golongan perlakuan satu dengan perlakuan lainnya. Nilai signifikansi 0,005 ( $p < 0,05$ ) menunjukkan bahwa terdapat perbedaan daya bunuh ekstrak siwak (*Salvadora persica*) terhadap bakteri *Enterococcus faecalis* pada konsentrasi 55% dengan konsentrasi 60%, 65%, kontrol positif, dan kontrol negatif. Nilai signifikansi 0,003 ( $p < 0,05$ ) menjelaskan bahwasannya ekstrak siwak (*Salvadora persica*) konsentrasi 60% dan 65% memiliki perbedaan daya bunuh yang signifikan dengan kontrol negatif (DMSO). Pada kelompok kontrol positif (klorheksidin) dengan kontrol negatif (DMSO) juga diketahui terdapat perbedaan daya bunuh ekstrak siwak (*Salvadora persica*).

#### 4.2. Pembahasan

Hasil uji analisis antibakteri ekstrak etanol siwak (*Salvadora persica*) terhadap bakteri *Enterococcus faecalis* pada tabel yaitu memiliki nilai *mean* sebesar 572,2 dan nilai deviasi sebesar 23,96. Nilai *mean* lebih



besar dari pada nilai standart deviasi pada setiap kelompok sampel sehingga dapat disimpulkan bahwa data penelitian ini akurat.

Dalam riset ini ekstrak etanol siwak (*Salvadora persica*) konsentrasi 60% serta 65% efektif membunuh bakteri *Enterococcus faecalis*. Pada tabel ekstrak etanol siwak konsentrasi 60% dan 65% memiliki nilai pada umumnya jumlah koloni bakteri 0 yang cocok dengan klorheksidin. Perihal ini terjalin sebab ekstrak etanol siwak (*Salvadora persica*) mempunyai dampak antibakteri yang ditimbulkan dari isi senyawa kimia yang terletak didalam siwak semacam flavonoid yang sanggup mengganggu jaringan bakteri, belerang berperan membatasi pemisahan serta perkembangan bakteri, salvadorin berperan bertugas dengan membatasi dari kegiatan enzim, saponin lewat jalinan hidrogen sanggup mengganggu permeabilitas bilik sel yang berdampak pada kematian sel, dan tannin yang mampu mengganggu pertumbuhan dan metabolisme bakteri (Hidayati, 2013). Sedangkan ekstrak siwak konsentrasi 55% belum efektif membunuh bakteri *Enterococcus faecalis* karena masih ditemukan adanya koloni bakteri. Perihal ini membuktikan kalau terus menjadi besar Fokus ekstrak siwak (*Salvadora persica*) hingga terus menjadi banyak kandungan zat antibakterinya sehingga semakin besar pula daya bunuhnya terhadap bakteri *Enterococcus faecalis* (Kumar, 2020).

Hasil perhitungan dan analisa statistik dalam riset ini membuktikan bahwasannya ekstrak siwak (*Salvadora persica*) mempunyai kemampuan

daya bunuh yang efektif terhadap bakteri *Enterococcus faecalis* pada konsentrasi 60% dan 65% sebab pada Fokus itu tidak ditemui terdapatnya perkembangan bakteri serta pada percobaan statistik *Mann-Whitney* membuktikan ekstrak siwak (*Salvadora persica*) konsentrasi 60% dan 65% memiliki perbedaan daya bunuh yang tidak signifikan dengan klorheksidin alhasil bisa jadi pengganti bahan irigasi saluran akar.

Pada hasil penelitian Hidayati (2013) menunjukkan bahwa konsentrasi 1,25%-20% ekstrak etanol siwak kepada bakteri *Enterococcus faecalis* mempunyai dampak antibakteri dengan angka kandungan hambat minimal pada Fokus 20%, serta buat kandungan bunuh minimal tidak bisa didetetapkan sebab tidak terdapat materi coba yang bisa menewaskan 99,9% bakteri *Enterococcus faecalis*. Sedangkan pada penelitian yang saya lakukan didapatkan kadar bunuh minimum bakteri *Enterococcus faecalis* pada ekstrak siwak konsentrasi 60%.

Penggunaan jenis pelarut dan metode ekstraksi yang tepat akan menghasilkan ekstrak siwak dengan kualitas yang baik. Dalam riset ini, memakai tata cara ekstraksi maserasi yang mempunyai kelebihan tidak butuh pemanasan alhasil kecil mungkin materi alam jadi cacat ataupun buyar (Istiqomah, 2013). Tipe pelarut yang dipakai dalam penelitian ini yaitu etanol yang merupakan pelarut dengan polaritas tinggi dan bersifat non toksik (Burke,2013).

Hambatan serta keterbatasan dalam penelitian ini yaitu ekstrak etanol siwak berisiko membusuk jika kelembapan bahan tersebut melebihi 15%

dan apabila tidak disimpan dengan baik akan berbau apak dan berubah warna. Faktor kelembapan ini juga diduga ikut mempengaruhi hasil penelitian (Bramanti *et al.*, 2019).



## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1. Kesimpulan.

Berdasarkan riset ini, dapat ditarik kesimpulan bahwasannya:

1. Ekstrak etanol siwak (*Salvadora persica*) efektif dalam membunuh bakteri *Enterococcus faecalis*.
2. Ekstrak etanol siwak (*Salvadora persica*) pada konsentrasi 60% dan 65% efektif dalam membunuh bakteri *Enterococcus faecalis*.

#### 5.2. Saran

Penulis memiliki saran berdasarkan riset yang sudah dicoba yaitu :

1. Melaksanakan riset lebih lanjut buat mengenali isi zat aktif mana dari ekstrak etanol siwak (*Salvadora persica*) yang mempunyai dampak antibakteri terbaik kepada *Enterococcus faecalis*.
2. Melaksanakan riset lebih lanjut buat mengenali watak lain dari ekstrak etanol siwak seperti batas masa penyimpanannya sebagai bahan irigasi saluran akar.

## DAFTAR PUSTAKA

- Akpata, E. S. and Akinrimisi, E. O. 2012. 'Antibacterial Activity of Extracts from Some African Chewing Sticks', *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology*, 44(5), pp. 717–722. doi: 10.1016/0030-4220(77)90381-4.
- Almas, K. 2017. 'The effect of *Salvadora persica* extract (miswak) and chlorhexidine gluconate on human dentin: a SEM study', *J Contemp Dent Pract*, Aug 15;3(3), p. :27-35. Available at: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12239575/>.
- Amalia, R. 2013. 'Efektivitas Daya Antibakteri Estrak Etanol Siwak (*Salvadora persica*) Terhadap Pertumbuhan *Fusobacterium Nuclatum* sebagai Alternatif Bahan`. Pp. 1-70. Available At: 8 Maret 2018 [https://scholar.google.com/eg/scholar?start=210&q=edodontics,+root+canal+therapy,+intracanal+medication,+intracanal,+medicament,+flare+up&hl=en&as\\_std=0,5&as\\_ylo=2011#2](https://scholar.google.com/eg/scholar?start=210&q=edodontics,+root+canal+therapy,+intracanal+medication,+intracanal,+medicament,+flare+up&hl=en&as_std=0,5&as_ylo=2011#2)
- Budianto, N. E. W. 2020. 'Daya Hambat dan Daya Bunuh Ekstrak Serbuk Batang Siwak Terhadap Bakteri *Streptococcus pyognes*', *Hang Tuah Medical Journal*, 18(1), p. 100.
- Brookes, Z. L. S., Bescos, R dan Belfield. L. A. 2020. 'Current Uses of Chlorhexidine for Management of Oral Disease: a narrative review', *Journal of Dentistry*. 2020/10/17, 103, p. 103497 . doi; 10.1016/j.jdent2020.103497
- Bramanti, I., Sutardjo. I. dan Ula. N. 2014. 'Efektivitas Siwak (*Salvadora persica*) dan pasta gigi Siwak terhadap Akumulasi Plak Gigi pada Anak-Anak (*Effectiveness of Siwak (Salvadora persica) and Siwak Toothpaste on Dental Plaque Accumulation in Childrean*)', *Dental Journal (Majalah Kedokteran Gigi)*, 47(3), p. 153. doi:10.20473/j.djmk.v47.i3.p153-157.
- Darjono, Uswatun Nisaa`. 2011. 'Analisis Minyak Atsiri Serai (*Cymbopogon citratus*) Sebagai Alternatif Bahan Irigasi Saluran Akar Gigi Dengan Menghambat Pertumbuhan *Enterococcus faecalis*', *Majalah Ilmiah Sultan Agung*, 49(124), pp. 59–68.
- Djais, A. I. and Tope, V. Y. 2017. 'Effectiveness of siwak *Salvadora Persica* extract to Aggregatibacter Actinomycetemcomitans as one of pathogenic bacteria causing periodontal disease', *Journal of Dentomaxillofacial Science*, 2(1), p. 35. doi: 10.15562/jdmfs.v2i1.449.
- Dunavant, T. R., Regan .D. j, dan Glickman, N. G. 2011. 'Comparative Evaluation of Endodontic Irrigants against *Enterococcus faecalis*

- Biofilms', *Journal of Endodontics*, 32(6), pp. 527–531. doi: 10.1016/j.joen.2005.09.001.
- Evans, N., Brown, D. dan Corbett, G. 2010. 'The Semantics of Gender in Mayali: Partially Parallel Systems and Formal Implementation', *Linguistic Society of America*, 78(1), pp. 111–55. Available at: <http://www.jstor.org/stable/3086647>.
- Fisher, K. and Phillips, C. 2009. 'The Ecology, Epidemiology and Virulence of Enterococcus', *Microbiology*, 155(6), pp. 1749–1757. doi: 10.1099/mic.0.026385-0.
- Grossman. 2010. *Grossman's Endodontic Practice*. 12th ed. Edited by K. V. Chandra SB. New Delhi: Wolters Kluwer Health.
- Grossman, L. I., Oliet, S. dan Rio, C. E. Del. 2013. *Ilmu Endodontik dalam Praktek*. Edisi:11. Edited by T. oleh R. Abyono. Jakarta: EGC. Available at: <https://opac.perpusnas.go.id/DetailOpac.aspx?id=421382>.
- Haapasalo, M., Shen, Y., Qian, W. dan Gao, Y. 2010. 'Irrigation in Endodontics', *Dental Clinics of North America*, 54(2), pp. 291–312. doi: 10.1016/j.cden.2009.12.001.
- Hidayati, R. 2013. Efek Antibakteri Ekstrak Etanol Siwak (*Salvadora persica*) Sebagai Alternatif Bahan Irigasi Saluran Akar Terhadap *Enterococcus faecalis* (Secara In Vitro). Gigi, Fakultas Kedokteran Utara, Universitas Sumatera.
- Jauhari, U. 2017. 'Efektivitas Daya Antibakteri Ekstrak Buah Kapulaga (*Amomum Compactum*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Enterococcus Faecalis*'. Pp. 1-9.
- Karale R, and Thakore A, S. V. 2011. 'An Evaluation of Antibacterial Efficacy of 3% Sodium Hypochlorite, High-frequency Alternating Current and 2% Chlorhexidine on *Enterococcus faecalis*: An in vitro study.', *J Conserv Dent*, 14((1)). doi: doi: 10.4103/0972-0707.807.
- Kayaoglu, G. and Orstavik, D. 2004. 'Virulence Factors of *Enterococcus Faecalis*', *Crit Rev Oral Biol Med*, 15(5), pp. 308–320.
- Mulyawati, E. 2011. 'Peran Bahan Disinfeksi pada Perawatan Saluran Akar', *Maj Ked Gi*, 18(2), pp. 205–209.
- Narayanan and Vaishnavi, C. 2010. 'Endodontic Microbiology', *J Conserv Dent*, 13(4), p. 233–239.
- Prepinida, I. 2011. Perbandingan Daya Hambat Ekstrak Siwak (*Salvadora persica*) Dan Larutan Kumur Komersil Terhadap Pertumbuhan Bakteri Mulut.



IPB University Scientific Repository. Available at:  
<http://repository.ipb.ac.id/handle/123456789/46903> .

Sofrata, A. H. 2010. 'Salvadora persica (Miswak) An Effective Way of Killing Oral Pathogens. Karolinska Institute.

Suchitra U, K. M. 2002. 'Enterococcus faecalis: An Endodontic Patogen.' *J Endod*, pp. 11–3.

Suryani, D., Rizkia, A., Kusuma, P., dan Putranto, R. R. 2019. 'Antibacterial Effectiveness of Siwak ( Salvadora persica ) Ethanol Extracts Various Con.' 38, pp. 33–39.

Tanumihardja, M. 2010. Larutan Irigasi Saluran Akar', *Journal of Dentomaxillofacial Science*, 9(2), p. 108. doi: 10.15562/jdmfs.v9i2.240.

Yamin, I. F. dan Natsir, N. 2014. 'Bakteri Dominan Di dalam Saluran Akar Gigi Nekrosis ( Dominant Bacteria In Root Canal Of Necrotic Teeth )'. *Dentofasial*, 13(2), Pp. 113-116. Available At: 8 Maret 2018 <https://jdmfs.org/index.php/jdmpf/articel/download/399/400>.

