

DAYA HAMBAT LARUTAN IRIGASI KUNYIT PUTIH (*Curcuma Zedoaria*) TERHADAP BAKTERI *Enterococcus faecalis*

Stanny Linda Paath^{1*}, Mirza Aryanto², Arya Agung Permana Pongtiku³,

¹Departemen Konservasi Gigi Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Prof. Dr. Moestopo (Beragama), Jakarta

²Departemen Konservasi Gigi Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Pelita Harapan, Jakarta

³Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Prof. Dr. Moestopo (Beragama), Jakarta

*Korespondensi: stanny@dsn.moestopo.ac.id

ABSTRAK

Latar Belakang: Perawatan saluran akar bertujuan untuk menghilangkan bakteri dan mencegah terjadinya infeksi ulang. Namun, perawatan saluran akar bisa gagal karena bakteri di dalam akar, yaitu *Enterococcus faecalis*. Bakteri ini dapat dihilangkan dengan larutan NaOCl karena memiliki aktivitas antibakteri yang tinggi, tetapi memiliki kekurangan yaitu sitotoksik dengan aroma yang menyengat. Kunyit putih merupakan rempah-rempah dan sering digunakan sebagai obat tradisional. Ekstrak kunyit putih berpotensi menjadi alternatif bahan irigasi saluran akar karena mengandung bahan aktif yang bersifat antibakteri. **Bahan dan Metode Penelitian:** Penelitian dilakukan di 4 tempat berbeda yaitu laboratorium BPSI untuk pembuatan ekstrak sampel kunyit putih, laboratorium kimia UI dan Yarsi untuk uji fitokimia, dan laboratorium bioteknologi PUSPIITEK untuk uji daya hambat bakteri. Jenis penelitian eksperimental laboratorium yang menggunakan metode sumur/ zone well. Sampel berjumlah 28 sampel berupa biakan bakteri *Enterococcus faecalis* ATCC 29212 dalam media *Mueller Hinton Agar* (MHA). Empat kelompok perlakuan adalah ekstrak kunyit putih 80%, 100%, NaOCl 2,5% dan akuades. **Hasil Penelitian:** Besar rata-rata daya hambat ekstrak kunyit putih (*Curcuma zedoaria*) konsentrasi 80% dan 100% adalah 1,69 mm dan 0,2686 mm, sedangkan pada NaOCl 2,5% sebesar 2,13 mm. Uji ANOVA menunjukkan terdapat perbedaan yang signifikan $p=0,000$ ($p<0,05$). **Pembahasan:** Ekstrak *Curcuma zedoaria* 80% memiliki daya hambat terhadap *E. faecalis* yang lebih tinggi dibandingkan konsentrasi 100%. Makin tinggi konsentrasi tidak membuat daya hambatnya makin tinggi karena dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti difusi pada media agar dan tidak stabilnya ekstrak. **Kesimpulan:** Ekstrak kunyit putih memiliki daya hambat yang rendah terhadap bakteri *Enterococcus faecalis* ATCC 29212 dibandingkan NaOCl 2,5%.

Kata kunci : Kunyit putih; *Enterococcus faecalis*; Daya Hambat; Irigasi Saluran Akar.

ABSTRACT

Background: Root canal treatment aims to eliminate bacteria and prevent re-infection. However, it can fail due to bacteria *Enterococcus faecalis*. The bacteria is removed with NaOCl solution because it has high antibacterial activity, but has disadvantage of being cytotoxic with a pungent odor. White turmeric is a spice and often used as a traditional medicine. White turmeric extract has the potential as an alternative irrigation solution because it contains active ingredients that have antibacterial properties. **Materials and Methods:** The research was conducted in BPSI laboratory for making white turmeric extract, the UI dan Yarsi laboratory for phytochemical tests and the PUSPIITEK biotechnology laboratory for bacterial inhibition test. The research is a laboratory experiment conducted using the zone well method. There were 28 samples in the form of *Enterococcus faecalis* ATCC 29212 bacterial cultures in Mueller Hinton Agar media. Four treatment groups were 80% and 100% white turmeric extract, 2.5% NaOCl and aquades. **Results:** The average inhibitory effect of white turmeric extract (*Curcuma zedoaria*) at concentrations of 80% and 100% was 1.69 mm and 0.2686 mm, while at 2.5% NaOCl it was 2.13 mm. Anova test has a value of $p = 0,000$ ($p<0.05$). **Discussion:** The extract of 80% *Curcuma zedoaria* has a higher inhibitory effect compared to 100% extract. The higher the concentration does not make the inhibitory effect higher because it is influenced by several factors such as diffusion in agar media and the instability of the extract. **Conclusion:** White turmeric extract has low inhibitory effect against *Enterococcus faecalis* ATCC 29212 bacteria compared to 2.5% NaOCl.

Key word : White Turmeric; *Enterococcus faecalis*; Inhibition Zone; Root Canal Irrigation.

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara dengan jumlah penduduk sekitar 284 juta dan menduduki peringkat ke 4 di dunia. Namun, mempunyai tingkat kesadaran yang rendah terhadap kesehatan gigi dan mulut masih rendah. Masalah Kesehatan yang paling banyak dialami oleh masyarakat Indonesia adalah penyakit gigi dan mulut yaitu karies yang jika dibiarkan akan menjadi penyakit pulpa dan periapikal. Berdasarkan data dari Kemenkes tahun 2018 pada Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) penyakit pulpa dan periapikal di Indonesia tergolong tinggi, yaitu sebesar 45,3 %.¹ Perawatan yang dilakukan untuk penyakit pulpa dan periapikal adalah perawatan kuratif, yaitu perawatan endodontik.²

Perawatan endodontik adalah tindakan menghilangkan jaringan pulpa yang telah terinfeksi lalu mengisi kembali saluran akar yang dirawat untuk mencegah terjadinya infeksi kembali akibat bakteri yang masuk ke dalam saluran.² Langkah penting yang harus dilakukan dalam perawatan saluran akar (PSA) adalah *cleaning*, *shaping*, dan obturasi tiga dimensi.³ PSA memiliki tingkat keberhasilan mencapai 90%. Meskipun memiliki tingkat keberhasilan yang tinggi, infeksi bakteri di dalam saluran akar atau di area periapikal merupakan faktor yang menyebabkan kegagalan PSA. Bakteri utama yang terlibat dalam kegagalan perawatan adalah bakteri *E. faecalis*.⁴ *E. faecalis* merupakan bakteri gram positif yang ada dalam kondisi berpasangan, tunggal atau rantai pendek. *E. faecalis* masuk ke dalam bakteri anaerob fakultatif. *E. faecalis* memiliki kemampuan untuk bertahan hidup

sebagai mikroorganisme di lingkungan yang tidak mendukung.^{3,4}

Eliminasi bakteri dari saluran akar dilakukan dengan preparasi menggunakan instrumen dan aliran bahan irigasi yang memiliki efek antibakteri.^{4,5} Irigasi saluran akar memiliki dua tujuan yaitu mekanis dan biologis. Fungsi mekanis bertujuan menghilangkan debris, melubrikasi saluran akar dan mencegah pembantukan smear layer. Fungsi biologis adalah menghilangkan bakteri dari dalam saluran akar, melarutkan jaringan nekrotik maupun jaringan pulpa vital, serta menghilangkan komponen organik dentin dan biofilm.⁶ Bahan irigasi yang sering digunakan dalam perawatan saluran akar adalah natrium hipoklorit dengan konsentrasi 2,5% karena pada konsentrasi tersebut toksisitas tidak terlalu tinggi, namun dapat melarutkan jaringan dan terdapat aktivitas antimikroba.^{3,4} Penggunaan bahan irigasi saluran akar seperti NaOCl dapat membantu membunuh bakteri dalam saluran akar, memiliki harga yang terjangkau, dan mudah digunakan sebagai desinfeksi bakteri.^{7,8} Namun, larutan irigasi NaOCl memiliki keterbatasan yaitu tidak mampu membersihkan smear layer secara menyeluruh karena hanya efektif untuk membersihkan komponen debris organik sehingga masih memerlukan penggunaan bahan dekalsifikasi untuk melengkapi fungsinya. Larutan NaOCl juga bersifat toksik terhadap jaringan periapikal.⁹ Selain itu, NaOCl memiliki rasa dan bau tidak enak, dapat menyebabkan alergi serta hipersensitivitas.³⁻⁶

Bahan irigasi NaOCl masih memiliki kekurangan yaitu sitotoksik dengan aroma yang

menyengat, sehingga diperlukan pengembangan bahan alami atau dari tanaman herbal sebagai alternatif yang memiliki biokompatibilitas, toksisitas rendah, dan memiliki aktivitas antibakteri yang baik.¹⁰ Oleh karenanya, perlu dipertimbangkan untuk alternatif larutan irigasi tersebut dengan bahan herbal yang tidak memiliki efek samping (Farach Khanifah, 2022).¹⁰ Kunyit termasuk dalam kategori rempah-rempah Indonesia yang juga dimanfaatkan sebagai obat tradisional.¹¹ Ekstrak kunyit putih (*Curcuma zedoaria*) berpotensi menjadi alternatif bahan irigasi saluran akar karena mengandung bahan aktif yang mampu menjadi agen antibakteri.^{12,13}

Komponen utama dalam kunyit putih adalah kurkuminoid, alkaloid, flavonoid, dan minyak atsiri. Adapun senyawa sekunder yang terdapat dalam kunyit putih, yaitu tannin, saponin, titerpenoid, dan alkaloid atsiri.¹¹⁻¹⁶ Kurkumin mempunyai aktivitas farmakologi sebagai antikanker, anti-inflamasi, antioksidan dan antibakteri.¹⁷ Flavonoid yang mengandung antioksidan, anti kanker, dan antibakteri.^{11,15} Minyak atsiri mempunyai fungsi sebagai antioksidan, antikolestrol, antitumor serta antibakteri. Alkaloid digunakan sebagai antifungal, antibakteri, antimikroba, antioksidan, antialergi, dan analgetik.^{11,17,18}

Aktivitas antibakteri kunyit putih juga diteliti oleh Mozartha, dkk (2019) menunjukkan bahwa ekstrak *C. zedoaria* dengan konsentrasi 25%, 50%, 75% memiliki diameter daya hambat yang berbeda terhadap bakteri *E. faecalis*. Namun, hanya ekstrak kunyit putih dengan konsentrasi sebesar 75%

yang memiliki efek antibakteri terhadap *E. faecalis*.⁴

Beberapa penelitian lainnya juga menunjukkan ekstrak kunyit putih memiliki daya hambat terhadap bakteri selain bakteri *E. faecalis*. Penelitian Puspita SD dkk (2019) menunjukkan bahwa ekstrak *C. zedoaria* dengan konsentrasi konsentrasi 12,5%, 25%, 50%, dan 100% memiliki daya hambat terhadap pertumbuhan bakteri gram positif *Streptococcus viridans*.¹² Farach Khanifah, (2022) menguji flavonoid kunyit putih terhadap senyawa antibakteri *Staphylococcus aureus* dengan hasil terbentuk zona daya hambat sebesar 0,05 mm.¹⁰

BAHAN DAN METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian *in vitro* dengan desain *post-test with control group*. Penelitian dilakukan pada bulan Mei – Juli 2024 di empat tempat berbeda. Laboratorium BPSI untuk pembuatan ekstrak kunyit putih, laboratorium kimia UI untuk uji fitokimia, laboratorium Yarsi untuk uji fitokimia lanjutan, dan laboratorium bioteknologi PUSPIPTEK untuk uji daya hambat bakteri. Protokol penelitian telah mendapat persetujuan dari Komisi Etik Penelitian Kesehatan Fakultas Kedokteran gigi Universitas Prof. Dr. Moestopo (Beragama) dengan nomor surat etik 29/KEPK/FGKUPDMB/V/2024.

Sampel yang digunakan dibagi menjadi 4 kelompok yaitu kelompok ekstrak kunyit putih konsentrasi 80%, ekstrak kunyit putih konsentrasi 100%, NaOCl 2,5% dan akuades. Dalam penelitian ini digunakan rumus Federer

untuk perhitungan besar sampel yang akan diteliti. Sebanyak 28 total sampel yang akan diuji daya hambatnya terhadap bakteri *E. faecalis*.

Cara pembuatan ekstrak kunyit putih (*Curcuma Zedoaria*) adalah sebanyak 500 gr rimpang kunyit putih dicuci dengan air mengalir dan diiris tipis (sekitar 3 mm). Kemudian dikeringkan menggunakan oven dengan suhu 50°C semalaman sampai rimpang kering yang ditandai dengan mudah patah atau hancur. Setelah itu dihaluskan dengan menggunakan blender sampai terbentuk serbuk. Serbuk kunyit putih diekstrak dengan cara maserasi menggunakan $C1.V1 = C2.V2$ sebanyak 2,5 liter sampai seluruh bagian terendam selama 3 hari. Tahap berikutnya adalah penyaringan dengan corong saring sehingga didapatkan ekstrak dalam bentuk cair, kemudian diuapkan sampai tidak ada lagi pelarut methanol menggunakan rotary evaporator pada suhu 40°C selama 3 jam hingga diperoleh ekstrak dengan konsentrasi 100%.⁴ Ekstrak kunyit putih 100% kemudian disimpan pada botol kaca kedap udara yang telah disterilisasi. Setelah itu dilakukan pengenceran menggunakan rumus sebagai berikut³:

Keterangan

C1 = Konsentrasi sebelum pengenceran

C2 = Konsentrasi setelah pengenceran

V1 = volume sebelum pengenceran

V2 = volume setelah pengenceran

Pembuatan kultur bakteri *Enterococcus faecalis* ATCC 29212 dilakukan dengan teknik goresan T. Tahapannya adalah pertama cawan dibagi menjadi tiga bagian dengan spidol marker. Kultur *E. faecalis* dilakukan pada

media *MHA*. Mengkultur bakteri dengan memanaskan jarum ose, kemudian ditunggu sampai dingin. Pengambilan 1 ose biakan murni untuk diinokulasi di daerah 1 dengan goresan zig-zag. Setelah itu dilanjutkan goresan zig-zag pada daerah 2, tegak lurus dengan goresan pertama, kemudian dilanjutkan ke daerah 3, tegak lurus daerah 2. Cawan petri yang telah digoreskan bakteri kemudian ditutup rapat dan diinkubasi dalam inkubator selama 24 jam pada suhu 37°C.³

Uji aktivitas antibakteri dilakukan dengan metode sumur atau *well diffusion*. Metode ini dilakukan dengan cara membuat lubang pada lempeng agar, pada lubang tersebut diisi dengan zat antimikroba dan dilakukan pengamatan dengan melihat ada atau tidaknya zona hambatan yang ditandai dengan area bening di sekeliling lubang. Tahapan pertama sterilisasi semua alat yang digunakan. Bakteri *E. faecalis* ATCC 29212 yang telah dikultur dipindahkan ke media agar *Mueller-Hinton Broth*. Standar kekeruhan yang digunakan 0,5 McFarland (1,5 x 10⁸ CFU/ml). Media agar *Mueller-Hinton* dibuat sumur dengan diameter 6 mm dan dimasukkan 100 µl ekstrak kunyit putih dituangkan dalam sumur. Setelah itu media kultur dipanaskan dalam inkubator selama 24 jam pada suhu 37°C. Pengukuran diameter zona hambat dengan jangka sorong dalam millimeter (mm) yang ditandai dengan area bening di sekeliling sumur.⁷

Analisis data yang digunakan yaitu uji normalitas *Shapiro-Wilk* digunakan untuk mengetahui data berdistribusi normal kemudian dilanjutkan dengan uji one way ANOVA.

Pengujian selanjutnya menggunakan uji *Post Hoc Bonferroni* yang bertujuan untuk melihat perbedaan signifikan antar tiap kelompok sampel.

HASIL PENELITIAN

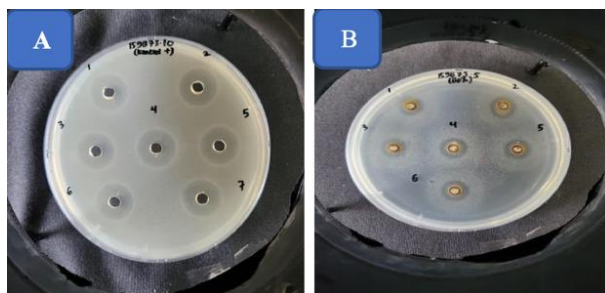
Pada gambar 1 menunjukkan hasil pembuatan ekstrak kunyit putih konsentrasi 80% dan 100%. Ekstrak kunyit dibuat menggunakan metode maserasi dengan larutan metanol 96%. Hasil dari pembuatan ekstrak tersebut didapatkan ekstrak kental kunyit putih konsentrasi 100% dan ekstrak cair 80%.



Gambar 1. Ekstrak Kunyit Putih

Tabel 1 menunjukkan hasil uji fitokimia yang terkandung dalam kunyit putih, yaitu kurkuminoid, minyak atsiri, flavonoid, tannin, saponin, alkaloid, terpenoid.

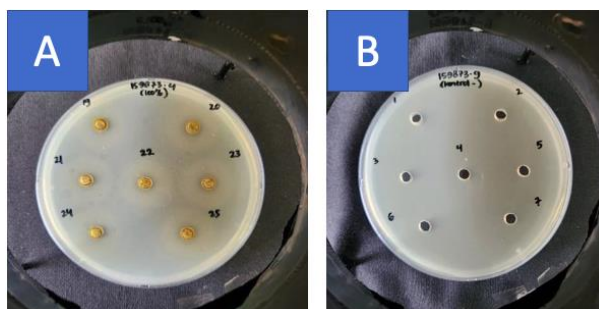
Hasil pengujian daya hambat (tabel 2) yang dilakukan pada bakteri *Enterococcus faecalis* didapatkan hasil daya hambat yang berbeda pada tiap sampel yang diuji dengan diameter daya hambat tertinggi berada pada kelompok NaOCl 2,5% sebesar 2,13 mm (gambar 2A), diikuti kelompok ekstrak kunyit putih 80% dengan diameter zona hambat sebesar 1,69 mm (gambar 2B). Daya hambat bakteri pada kelompok ekstrak kunyit putih 100% sebesar 0,2686 mm (gambar 3A), dan yang akuades sebagai kontrol negative yang tidak memiliki daya hambat terhadap bakteri (gambar 3B).



Gambar 2 Luas daya hambat terhadap bakteri yang terbentuk di sekitar sumur

A. Kelompok larutan NaOCl 2,5%

B. Kelompok ekstrak kunyit putih 80%



Gambar 3 Luas daya hambat terhadap bakteri yang terbentuk di sekitar sumur

A. Kelompok ekstrak kayu putih 100%

B. Kelompok akuades

Tabel 1. Hasil Uji Fitokimia

No	Metabolit Sekunder	Metode Uji	Hasil Uji	Keterangan
1.	Kurkuminoid	Pereaksi diklorometana	+	Terdapat cahaya membentuk bulat sinar uv
2.	Minyak Atsiri	Fraksinasi cair-cair	+	Terdapat uap dan tercium aroma khas
3.	Flavanoid	2 ml HCl pekat + logam Mg	+	Larutan berwarna jingga
4.	Tanin	1 ml FeCl ₃ 10%	+	Larutan hijau kehitaman
5.	Saponin	2 ml ekstrak dikocok 10 detik kemudian dibiarkan 10 menit. Terakhir diberikan 1 tetes HCl 2N	+	Larutan berbusa sebesar 1 cm
6.	Alkaloid	2 ml ekstrak + 5 ml kloroform + 2 tetes NH ₄ OH kemudian dikocok. Lalu ditambahkan 5 ml JCl 2N	+	Pengujian mayer menghasilkan endapan putih kekuningan. Pada dragendrof menghasilkan endapan jingga
7.	Titerpenoid	5 ml etanol + 2 ml ekstrak dipanaskan. Lalu ditambahkan 1 ml kloroform	+	Larutan terbentuk cincin kecoklatan/ungu
8.	Glikosida	2 ml ekstrak dipanaskan kemudian ditambahkan 1 ml asetat glasial dan 3 ml H ₂ SO ₄ pekat	-	Larutan berwarna hitam dan tidak terbentuk cincin kecoklatan
9.	Steroid	5 ml etanol + 2 ml Ekstrak dipanaskan. Lalu ditambahkan 1 ml kloroform, 1 ml asetat glasial, 2 ml H ₂ SO ₄	-	Tidak terbentuk cincin kecoklatan

Tabel 2. Rerata diameter (mm) daya hambat kelompok ekstrak kunyit putih dan kelompok kontrol

Kelompok	N	Rata-rata	Median	Standard Deviasi
Ekstrak kunyit putih 100%	7	0,2686	0,27	0,06230
Ekstrak kunyit putih 80%	7	1,69	1,76	0,34029

NaOCl 2,5%	7	2,13	2,07	0,11075
Akuades	7	0	0	0

Hasil uji normalitas *Shapiro-Wilk* menunjukkan bahwa sebaran data normal dengan $p > 0,05$. maka analisis perbandingan dilanjutkan dengan metode uji ANOVA. Hasil uji ANOVA diketahui bahwa p -value sebesar 0.000 ($p < 0,05$) maka untuk mengetahui detail perbedaan antar perlakuan dilakukan uji lanjut dengan *post-hoc Bonferroni*.

Hasil uji *post-hoc Bonferroni* dapat dilihat pada tabel 3. Nilai p -value yang diikuti tanda (*) merupakan pasangan perlakuan yang memiliki perbedaan signifikan karena nilai p -value $< 0,05$. Hasilnya adalah ekstrak kunyit putih 100% dan akuades tidak berbeda signifikan sedangkan pasangan perlakuan lain memiliki perbedaan signifikan dengan nilai 0,001.

Tabel 3. Perbedaan nilai rerata diameter daya hambat antar kelompok

Kelompok	Ekstrak Kunyit Putih 100%	Ekstrak Kunyit Putih 80%	NaOCl 2,5%	Akuades
Ekstrak kunyit putih 100%	-	0,001*	0,001*	0,064
Ekstrak kunyit putih 80%		-	0,001*	0,001*
NaOCl 2,5%			-	0,001*
Akuades				-

*Menunjukkan perbedaan yang signifikan ($p < 0,05$)

PEMBAHASAN

Penelitian ini diawali dengan pembuatan ekstrak kunyit putih (*C. zedoaria*) dengan metode maserasi di laboratorium BPSI Bogor. Maserasi merupakan proses memasukkan tanaman dan pelarut ke dalam wadah inert yang tertutup rapat pada suhu

kamar lalu setiap 1x24 jam disaring dan didapatkan filtrat. Setelah itu, dipekatkan menggunakan rotary evaporator dengan tekanan dari vakum pada suhu 40-50°C sehingga diperoleh ekstrak pekat kunyit putih dan dilakukan pengenceran dengan menggunakan akuades sehingga didapatkan

konsentrasi ekstrak kunyit putih 80%. Kelebihan dari metode ini adalah cara pembuatannya sederhana dan menghindari resiko rusaknya senyawa-senyawa dalam tanaman yang bersifat termolabil.¹⁹⁻²⁴ Pelarut yang digunakan adalah metanol 96%. Bahan ini dipilih karena selektif, tidak toksik, memiliki absorbs yang baik dan kemampuan penyariannya yang tinggi sehingga memisahkan senyawa yang bersifat non-polar, semi polar dan polar. Zat aktif yang diekstrak dari tumbuhan dengan pelarut metanol dan etanol memberikan hasil aktivitas antimikroba yang lebih baik.^{25,26}

Ekstrak kental hasil ekstraksi diuji kandungan kimianya terlebih dahulu sebelum dilakukan uji daya hambat terhadap bakteri *E. faecalis*. Metode pengujian kandungan kimia kunyit putih (*C. zedoaria*) adalah uji fitokimia. Uji fitokimia digunakan untuk memastikan senyawa kimia apa saja yang terkandung dalam ekstrak kunyit putih (*C. zedoaria*). Hasil uji fitokimia menunjukkan bahwa ekstrak kunyit putih mengandung saponin, flavonoid, tannin, triterpenoid, alkaloid, kurkuminoid, dan minyak atsiri. Komponen utama dalam kunyit putih adalah kurkuminoid, alkaloid, flavonoid, dan minyak atsiri. Adapun senyawa sekunder yang terdapat dalam kunyit putih, yaitu tannin, saponin, triterpenoid, dan alkaloid. Tanin dapat menyebabkan gangguan pada pertumbuhan dan metabolisme sel bakteri karena tanin menargetkan polipeptida dinding sel bakteri. Saponin bekerja merusak porin sebagai jalur nutrisi bakteri. Triterpenoid bersifat lipofilik yang dimana memiliki aktivitas antibakteri dengan cara merusak Senyawa-senyawa aktif

tersebut bekerja secara sinergis sebagai senyawa antibakteri dengan cara merusak dinding sel dan melisiskan sel bakteri, serta menghambat proteolitik..¹¹⁻¹⁸

Proses selanjutnya adalah melakukan uji daya hambat ekstrak kunyit putih (*C. zedoaria*) terhadap bakteri *E. faecalis*. Bakteri *E. faecalis* dipilih karena merupakan bakteri gram positif yang terdapat pada saluran akar, paling resisten dan sering menyebabkan kegagalan perawatan saluran akar. Bakteri *E. faecalis* yang digunakan merupakan sel kultur bakteri yang didapatkan di laboratorium bioteknologi PUSPIPTEK serpong dengan tahap *passage* pertama. *Passage* adalah proses subkultur sel yang melibatkan pemindahan sejumlah bakteri ke medium pertumbuhan baru. Hal ini dilakukan untuk menghindari densitas sel yang makin tinggi dalam medium. *Passage* maksimal adalah *passage* ke empat karena semakin sering dilakukan proses *passage* maka dapat menyebabkan perubahan fenotip dan genotip bakteri atau bahkan menyebabkan mutasi bakteri. Kultur bakteri ini dibiakkan pada media *MHA* dan diinkubasi selama 24 jam dengan suhu 37°C.^{3-5,9}

Pengujian daya hambat bakteri menggunakan metode sumur/*Zone Well* karena lebih mudah terlihat zona hambat yang terbentuk, dan ekstrak lebih terdifusi secara menyeluruh serta cenderung lebih homogen. Cara pengerjaan metode sumur adalah inokulasi bakteri ke *MHA* kemudian dibuat sumur berukuran 6 mm dan dimasukkan ekstrak kunyit putih. Setelah ekstrak dimasukkan, diinkubasi dalam inkubator selama 24 jam pada suhu 37°C. Selanjutnya

dilakukan pengamatan dan pengukuran zona hambat menggunakan jangka sorong, biasanya ditandai dengan area bening di sekeliling sumur. Terakhir, dilakukan pencatatan hasil pengukuran. Pada penelitian ini tidak menggunakan gigi sebagai tempat kultur bakteri karena variasi anatomi saluran akar dapat menyebabkan perbedaan respons pertumbuhan bakteri pada setiap gigi selama periode inkubasi dan menyebabkan perbedaan paparan terhadap bahan antibakteri. Faktor-faktor tersebut dapat menyebabkan bias. Untuk menghindari bias dibutuhkan sampel yang lebih banyak, prosedur menjadi lebih rumit dan lebih lama karena harus mengumpulkan, menyeleksi dan mempreparasi saluran akar.^{7,9,10,27}

Penelitian ini menggunakan dua jenis kontrol sebagai pembanding hasil penelitian, yaitu akuades sebagai kontrol negatif dan NaOCl 2,5% sebagai kontrol positif. Akuades dipilih sebagai kontrol negatif karena tidak memiliki kemampuan antibakteri. Larutan NaOC 2,5% pada kontrol positif menjadi pilihan karena efektif melawan organisme patogen. Asam hipoklorit dan ion hipoklorit pada NaOCl bertanggung jawab atas kemampuan antibakteri.⁴

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak kunyit putih (*C. zedoaria*) pada konsentrasi 80% dan 100% membentuk zona hambat bening di sekitar sumur. Pada kelompok akuades tidak menunjukkan adanya zona hambat karena tidak memiliki kemampuan antibakteri. Larutan irigasi NaOCl 2,5% memiliki daya hambat yang lebih besar dari ekstrak kunyit putih konsentrasi 80% dan 100%. Berdasarkan hasil uji *Post Hoc*

Bonferroni, menunjukkan bahwa setiap pasang kelompok mempunyai perbedaan signifikan. Namun, kelompok larutan ekstrak kunyit putih 100% tidak mempunyai perbedaan yang signifikan dengan akuades.

Pada penelitian ini menunjukkan bahwa adanya perbedaan signifikan pada daya hambat pertumbuhan bakteri *E. faecalis* ATCC 29212 setelah diberikan ekstrak kunyit putih (*C. zedoaria*) dengan konsentrasi 80% dan pemberian natrium hipoklorit (NaOCl) 2,5%. Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Mozartha dkk (2019) yang menguji ekstrak dengan konsentrasi 10%, 25%, 50%, dan 75%. Aktivitas antimikroba ekstrak kunyit putih terhadap bakteri *E. faecalis* hanya terdapat pada konsentrasi 75% sedangkan konsentrasi 10%, 25% dan 50% tidak terbukti menghambat bakteri *E. faecalis*.⁴ Penelitian lain dengan hasil yang sedikit berbeda dilakukan oleh Anastasia D dkk (2020) yang melakukan pengujian pada berbagai konsentrasi. Hasilnya memperlihatkan bahwa ekstrak Curcuma zedoaria 100%, 90%, 80%, 70%, 60%, 50% mempunyai daya hambat terhadap bakteri *E. faecalis*.²⁸ Puspita SD dkk (2019), menyebutkan bahwa 100% ekstrak kunyit putih yang dibuat pengenceran pada konsentrasi 12,5%, 25%, 50%, dan 100% memiliki daya hambat terhadap pertumbuhan bakteri dengan hasil semakin tinggi nilai konsentrasi maka semakin tinggi pula daya hambat pada pertumbuhan bakteri *Streptococcus viridans*.¹²

Pada umumnya daya hambat terhadap bakteri cenderung sebanding dengan

meningkatnya konsentrasi ekstrak, namun pada hasil penelitian ini terdapat penurunan luas daya hambat pada konsentrasi yang lebih besar yaitu pada konsentrasi 100% ekstrak kunyit putih terhadap bakteri gram positif *Enterococcus faecalis*. Hasil kelompok ekstrak kunyit putih (*C. zedoaria*) 100% tidak memiliki perbedaan signifikan dengan kelompok akuades yang menjadi kontrol negatif. Hal ini dapat terjadi karena perbedaan kecepatan difusi senyawa antibakteri pada media agar serta jenis dan konsentrasi senyawa antibakteri yang berbeda. Hasil yang sama juga ditemukan pada penelitian Aryanto M dkk (2023) dengan konsentrasi ekstrak 100%. Namun, ekstrak yang diteliti adalah ekstrak bawang putih (*Allum sativum*) . Faktor eksternal seperti suhu penyimpanan ekstrak yang tidak stabil atau karena media yang mengandung banyak timidin yang dapat mengurangi zona hambat. Faktor dan keadaan lainnya yang dapat mempengaruhi daya hambat terhadap bakteri adalah tingkat sensitifitas dari organisme uji, medium kultur, kondisi inkubasi dan kecepatan difusi senyawa antibakteri.²⁹

Pembuatan ekstrak pada penelitian ini dilakukan tanggal 22 -29 Mei 2024, sedangkan pengujian efek antibakteri dilakukan bulan pertengahan bulan Juni 2024 sehingga terdapat jeda beberapa hari. Penelitian yang dilakukan oleh Seja pada tahun 2018 menunjukkan bahwa efektivitas antibakteri suatu ekstrak dapat mengalami penurunan akibat pengaruh lamanya penyimpanan ekstrak. Penurunan ekstrak biasanya terjadi pada hari ke-3. Semakin lama penyimpanan, maka semakin cepat pembusukan oleh bakteri. Oleh karena

itu, menyebabkan zona hambat pada konsentrasi 100% terjadi penurunan. Penyimpanan bahan, umur tumbuhan dan bagian tanaman yang digunakan sebagai ekstrak juga ikut berpengaruh.²⁶ Faktor lainnya menurut penelitian yang dilakukan oleh Sinarsih (2016) bahwa kinerja antibakteri ekstrak herbal, tidak stabil pada konsentrasi tinggi kemungkinan disebabkan karena senyawa-senyawa metabolit sekunder umumnya memiliki batas kemampuan dalam bioaktivitasnya.²⁷

KESIMPULAN

Pada penelitian ini dapat disimpulkan bahwa ekstrak kunyit putih mengandung kurkuminoid, minyak atsiri, flavonoid, saponin, tannin, alkaloid, dan titerpenoid. Ekstrak kunyit putih juga memiliki daya hambat terhadap pertumbuhan bakteri *Enterococcus faecalis*. Pada pengujian daya hambat, daya hambat bakteri terbesar adalah larutan irigasi NaOCl 2,5%, diikuti ekstrak kunyit putih konsentrasi 80%, dan ekstrak kunyit putih konsentrasi 100%.

Pada penelitian selanjutnya disarankan agar menggunakan metode ekstraksi yang lain, melakukan pengujian lebih lanjut untuk mengetahui kadar tiap senyawa, dan memperhatikan jarak waktu pengujian daya hambat dengan pembuatan ekstrak. Hal ini dilakukan agar proses ekstraksi dapat diolah dengan cepat, dan tidak terjadi penurunan kualitas dari ekstrak kunyit putih.

KONFLIK KEPENTINGAN

Penulis telah mengungkapkan

kepentingan publikasi yang disetujui sepenuhnya tanpa potensi konflik yang dapat timbul di kemudian hari.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. *Laporan Nasional Riskesdas*. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI, 2018.
- Kartinawanti AT, Khoiruzza AA. Penyakit Pupa dan Perawatan Saluran Akar Satu Kali Kunjungan: Literature Review. *Jurnal Ilmu Kedokteran Gigi*. 2021;4(2):64–72.
- Soraya C, Sunnati, Maulina V. Efek Antibakteri Ekstrak Batang Serai (*Cymbopogon citratus*) terhadap Pertumbuhan *Enterococcus Faecalis*. *Cakradonya Dent J*. 2016;8(2):69–78.
- Mozartha M, Silvia P, Sujatmiko Program Studi Kedokteran Gigi B. Perbandingan Aktivitas Antibakteri Ekstrak *Curcuma zedoaria* dan Bahan Irigasi Natrium Hipoklorit 2.5% terhadap *Enterococcus faecalis*. *Jurnal Material Kedokteran Gigi*. 2019;8(1):22–9.
- Asmah N. Pathogenicity Biofilm Formation of *Enterococcus faecalis*. *Journal of Syiah Kuala Dentistry Society*. 2022;5(1):47–50.
- Peteers OA, Peters CI, Basrani B. Cleaning and Shaping of the Root Canal System. Dalam: Berman LH, Hargreaves KM (editor). *Cohen's Pathway of the Pulp* 12th ed. St. Louis: Elsevier; 2021:238,239, 272-281.
- Widiastuti D, Karima IF, Setiyani E. Efek Antibakteri Sodium Hypochlorite terhadap *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Ilmiah Kesehatan Masyarakat*. 2019;11(4):302–7.
- Deviyanti S. Potensi Larutan Chitosan 0,2% sebagai Alternatif Bahan Irigasi dalam Perawatan Saluran Akar Gigi. *Jurnal Ilmiah dan Teknologi Kedokteran Gigi*. 2018;14(1):6.
- Permatasari R, Wulandari DS, Desti K, Wulandari S. Potensi Antibakteri Triphala sebagai Bahan Irigasi Saluran Akar terhadap Bakteri *Enterococcus faecalis*. *Andalas Dental Journal (ADJ)*. 2022;10(2):84–91.
- Khanifah F. Uji Flavonoid Kunyit Putih (*Curcuma zedoria*) dan Kunyit Kuning (*Curcuma longa*) sebagai Senyawa Antibakteri *Staphylococcus aureus*. *Prosiding Seminar Nasional Kimia*. 2022;1(1): 28-34.
- Rohmah MN. Pemanfaatan dan kandungan kunyit (*Curcuma domestica*) Sebagai Obat Dalam Perspektif Islam. *Es-Syajar: Journal of Islamic Integration Science and Technology*. 2024;2(1):178–186.
- Puspita SD, Yulianti R, Mozartha M. The Effectiveness of White Turmeric (*Curcuma zedoaria*) Extracts as Root Canal Irrigation Alternative Material

- on Streptococcus viridans. *J Phys Conf Ser.* 2019;1246(1):1-6
- Wati I, Ramadiani M, Nurbani F, Pratiwi H. Pengaruh Konsentrasi Pelarut dan Nisbah Bahan Baku dengan Pelarut terhadap Ekstraksi Kunyit Putih (*Curcuma Zedoria*). *Seminar Nasional Teknik Kimia Ecosmart*[Internet].2018;143–51.Available from:<http://ojs.akamigasbalongan.ac.id/index.php/jurnal-migasian/article/view/65>.
- Hakim L. Rempah & Herbal Kebun-Pekarangan Rumah Masyarakat. Yogyakarta: Dandra Pustaka Nasional;2015:64-70.
- Malahayati N, Widowati TW, Febrianti A. Karakterisasi Ekstrak Kurkumin dari Kunyit Putih (*Kaemferia rotunda L*) dan Kunyit Kuning (*Curcuma domestica Val*). *agriTECH.* 2021;41(2):134.
- Wulandari L, Khotibul. Potensi Ekstrak Daun Kirinyuh (*Chromolaena odorata*) Dalam Menghambat Bakteri Patogen (*E. sakazakii*, *S. typhi*, dan *L. monocytogenes*). *E-journal Ilmiah Bioscience-Tropic.* 2023;8(2):18-31.
- Yustinianus RR, Wunas J, Rifai Y, Ramli N. Curcumin Content in Extract of Some Rhizomes from Zingiberaceae Family. *Journal of Pharmaceutical and Medicinal Sciences.* 2019;4(1):15–19.
- Rasul MG. Conventional Extraction Methods Use in Medicinal Plants, their Advantages and Disadvantages. *Int j basic appl sci.* 2018;2(6):10–4.
- Amelinda E, Widarta R, Darmayanti L. Pengaruh Waktu Maserasi Terhadap Aktivitas Antioksidan Ekstrak Rimpang Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza Roxb*). *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan.* 2018;7(4):165–74.
- Schumacher A, Vranken T, Malhotra A, Arts JJC, Habibovic P. In vitro Antimicrobial Susceptibility Testing Methods: Agar Dilution to 3D Tissue-Engineered Models. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis.* 2018; 37:187–208.
- Hujjatusnaini N, Ardiansyah, Indah B, Afitri E, Widyastuti R. Buku Referensi Ekstraksi. Lestariningsih N (editor). Palangka Raya: IAIN Palangka Raya; 2021:157,188.
- Tenda PE, Lenggu MY, Ngale MS. Antibacterial Activity Activity Test of Ethanol Extract of Faloak Tree Skin (*Sterculia sp*) on *Staphylococcus Aureus* Bacteria. *Jurnal Info Kesehatan.* 2017;15(1):227–39.
- Nurhayati, L. S., Yahdiyani, N., Hidayatulloh, A. Perbandingan Pengujian Aktivitas Antibakteri Starter Yogurt dengan Metode Difusi

- Sumuran dan Metode Difusi Cakram.
Jurnal teknologi Hasil Peternakan
2020;1(2):41-46
- Ambareen Z, Konde S, Raj SN, C KN.
Antimicrobial Efficacy of Herbal
Extracts. *Original Research*
International Journal of Oral Health
Dentistry. 2015;1(3):108–13.
- Armedita D, Verry A, Masyhudi A.
Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol
Daun, Kulit Batang dan Getah
Angsana (*Pterocarpus Indicus Willd*)
Terhadap Aktivitas Antibakteri.
Proceeding Mulawarman Pharm Conf.
2018; 8:150-5.
- Seja Y, Ardana M, Aryati F. Pengaruh Suhu
dan Lama Penyimpanan Ekstrak
Bawang Dayak (*Eleutherine americana*
L (Merr) Terhadap Aktivitas
Antibakteri. *Proceeding Mulawarman*
Pharm Conf. 2018; 8:150-5.
- Sinarsih NK, Rita WS, Puspawati NM. Uji
efektifitas ekstrak daun trembesi
(*Samanea saman* (Jacq.) Merr) sebagai
antibakteri *Escherichia coli* dan
Staphylococcus aureus. *Journal of*
Applied Chemistry 2016;4(2):129-136.
- Anastasia D, Desmarani A, Bellinda M.
The effect of *Curcuma zedoaria* extract
on *Enterococcus faecalis*. *Journal of*
Indonesian Dental Association
2020;3(2): 61-64.
- Aryanto M , Tjiptoningsih UG, Yordan B,
Alawiyah T, Latifa W, Khusnudhani
A. Daya hambat Ekstrak Bawang Putih
(*Allium sativum*) Terhadap
Pertumbuhan Bakteri *enterococcus*
faecalis ATCC 29212. *M-Dental*
education and research Journal
2023;3(2): 1-6.