

Uji *in vitro* Daya Hambat Ekstrak Gambir (*Uncaria gambir* Roxb.) dan Klorheksidin 2% terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* ATCC 29213

Sari Dewiyani¹, Athaya Pratista Mutiadewi²

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

²Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Prof. Dr. Moestopo (Beragama), Jakarta

*Korespondensi: athayapratista00@gmail.com

ABSTRAK

Latar belakang: Kegagalan perawatan endodontik sering disebabkan oleh bakteri persisten di dalam saluran akar, salah satunya *Staphylococcus aureus*, bakteri Gram positif anaerob fakultatif. Tanaman gambir (*Uncaria gambir* Roxb.) mengandung senyawa aktif seperti alkaloid, flavonoid, dan tanin yang berpotensi sebagai antibakteri. Klorheksidin 2% merupakan bahan irigasi saluran akar dengan spektrum luas dan aktivitas antimikroba yang tahan lama. **Tujuan:** Penelitian *in vitro* ini bertujuan untuk membandingkan efektivitas antibakteri antara ekstrak gambir dan klorheksidin 2% terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus* ATCC 29213. **Metode:** Penelitian *in vitro* ini menggunakan 24 sampel yang dibagi menjadi enam kelompok perlakuan, yaitu ekstrak gambir konsentrasi 2%, 3%, 4%, dan 5%, serta klorheksidin 2%. Uji daya hambat dilakukan menggunakan metode difusi cakram, diukur dari diameter zona bening di sekitar cakram. **Hasil:** Ekstrak gambir dan klorheksidin 2% menunjukkan aktivitas antibakteri terhadap *S. aureus*. Rata-rata zona hambat ekstrak gambir 5% sebesar 0,95 mm, sedangkan klorheksidin 2% sebesar 13,9 mm. Meskipun klorheksidin menunjukkan nilai zona hambat lebih besar, perbedaan tersebut tidak bermakna secara statistik ($p > 0,05$). **Kesimpulan:** Tidak terdapat perbedaan bermakna antara klorheksidin 2% dan ekstrak gambir 5% dalam menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus* ATCC 29213 ($p > 0,05$). Namun, secara deskriptif, klorheksidin menunjukkan zona hambat lebih besar dibandingkan ekstrak gambir.

Kata kunci: *Uncaria gambir* Robx, klorheksidin, *Staphylococcus aureus*, uji daya hambat, irigasi saluran akar

ABSTRACT

Background: The failure of endodontic treatment is often caused by persistent bacteria within the root canal system, one of which is *Staphylococcus aureus*, a facultative anaerobic Gram-positive bacterium. Gambir (*Uncaria gambir* Roxb.) contains active compounds such as alkaloids, flavonoids, and tannins that possess antibacterial potential. Meanwhile, 2% chlorhexidine (CHX) is a widely used root canal irrigant with a broad antimicrobial spectrum and long-lasting activity. **Objective:** This *in vitro* study aimed to compare the antibacterial effectiveness of gambir extract and 2% chlorhexidine against *Staphylococcus aureus* ATCC 29213. **Methods:** This *in vitro* experimental study used 24 samples divided into six treatment groups: gambir extract concentrations of 2%, 3%, 4%, and 5%, and 2% chlorhexidine. The antibacterial activity was evaluated using the disc diffusion method by measuring the diameter of the inhibition zones around the discs. **Results:** Both gambir extract and 2% chlorhexidine exhibited antibacterial activity against *S. aureus*. The 5% gambir extract produced an inhibition zone of 0.95 mm, while 2% chlorhexidine produced 13.9 mm. Although chlorhexidine showed a larger inhibition zone, the difference was not statistically significant ($p > 0.05$). **Conclusion:** There was no statistically significant difference between 2% chlorhexidine and 5% gambir extract in inhibiting the growth of *Staphylococcus aureus* ATCC 29213 ($p > 0.05$). However, descriptively, 2% chlorhexidine demonstrated a larger inhibition zone compared to gambir extract.

Keywords: *Uncaria gambir*, chlorhexidine, *Staphylococcus aureus*, inhibition test, root canal irrigant

PENDAHULUAN

Rongga mulut yang sehat berperan penting dalam menjaga kualitas hidup seseorang. Kondisi rongga mulut yang optimal memungkinkan seseorang berbicara dengan jelas, mengunyah serta menelan makanan dengan nyaman, merasakan berbagai cita rasa,

dan mengekspresikan emosi tanpa rasa nyeri maupun ketidaknyamanan pada area mulut dan wajah.¹ Meskipun demikian, masyarakat Indonesia masih menghadapi berbagai permasalahan kesehatan gigi dan mulut, seperti tingginya angka karies, rendahnya akses terhadap pelayanan kesehatan gigi, dan minimnya edukasi

mengenai kebersihan rongga mulut.² Berdasarkan Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS) tahun 2018, sekitar 57,5% penduduk Indonesia mengalami masalah kesehatan gigi dan mulut.³ Data Survei Kesehatan Indonesia (SKI) tahun 2023 bahkan menunjukkan penurunan yang tidak signifikan menjadi 56,9%, dengan karies gigi sebagai masalah paling umum (45,3%).^{2,3}

Salah satu komplikasi akibat karies yang tidak ditangani adalah infeksi pulpa, yang dapat meluas hingga jaringan periapikal. Perawatan endodontik merupakan salah satu prosedur yang dilakukan untuk mengatasi infeksi tersebut, dengan tujuan mengeliminasi mikroorganisme dari sistem saluran akar dan mencegah terjadinya reinfeksi.^{4,5} Keberhasilan perawatan endodontik sangat bergantung pada kemampuan untuk menghilangkan mikroorganisme patogen dari saluran akar.⁶ Kegagalan terapi umumnya disebabkan oleh keberadaan bakteri yang persisten, yang mampu bertahan bahkan setelah tindakan pembersihan dan irigasi dilakukan.^{6,7}

Salah satu mikroorganisme yang sering diidentifikasi dalam kasus kegagalan perawatan saluran akar adalah *Staphylococcus aureus*.⁸ Bakteri ini merupakan Gram positif, bersifat fakultatif anaerob, dan memiliki kemampuan adaptasi tinggi terhadap kondisi lingkungan yang tidak menguntungkan.^{9,10} Selain itu, *S. aureus* dikenal memiliki mekanisme resistensi yang kompleks terhadap berbagai agen antimikroba.⁵ Studi sebelumnya menunjukkan bahwa keberadaan *Staphylococcus* dalam infeksi endodontik primer sangat jarang ditemukan (0,0005%), namun meningkat signifikan pada infeksi sekunder hingga 4,2%.¹¹ Peningkatan ini menunjukkan bahwa *S. aureus* memiliki peran penting dalam kasus kegagalan perawatan endodontik dan menjadi salah satu bakteri target dalam strategi disinfeksi saluran akar.¹²

Salah satu bahan irigasi yang paling umum digunakan dalam perawatan endodontik adalah klorheksidin diglukonat (CHX) 2%. CHX merupakan agen antimikroba dengan spektrum luas terhadap berbagai bakteri patogen endodontik, termasuk *Enterococcus faecalis*, *Actinomyces israelii*, *Staphylococcus aureus*, dan *Candida albicans*.¹³ CHX bekerja dengan mengganggu permeabilitas membran sitoplasma dan menyebabkan presipitasi komponen seluler bakteri, sehingga bersifat bakterisidal dan bakteristatik.¹⁴ Namun, meskipun efektif, CHX juga memiliki beberapa efek samping seperti dermatitis kontak, gingivitis deskuamativa, diskolorisasi gigi dan lidah, serta gangguan rasa (disgeusia).¹⁵ Oleh karena itu, diperlukan alternatif bahan irigasi yang aman, terjangkau, serta memiliki efektivitas antibakteri yang sebanding.

Salah satu bahan alami yang berpotensi dikembangkan sebagai alternatif adalah tanaman gambir (*Uncaria gambir* Roxb.), yang berasal dari famili *Rubiaceae*. Tanaman ini banyak tumbuh di wilayah tropis Asia Tenggara, termasuk Indonesia dan Malaysia,

dan telah lama dimanfaatkan dalam pengobatan tradisional karena kandungan senyawa aktifnya seperti alkaloid, flavonoid, dan tanin.¹⁶ Senyawa-senyawa tersebut diketahui memiliki aktivitas antibakteri melalui mekanisme penghambatan sintesis dinding sel dan kerusakan membran sitoplasma bakteri.^{16,17} Flavonoid, khususnya katekin, bekerja dengan membentuk kompleks terhadap protein membran sel, menyebabkan kebocoran isi sel, serta menghambat enzim-enzim vital bakteri.¹⁷

Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa ekstrak gambir memiliki kemampuan antibakteri terhadap berbagai mikroorganisme, termasuk *Staphylococcus aureus*. Padilla et al. (2022) melaporkan bahwa ekstrak daun gambir menghasilkan zona hambat terbesar sebesar 21,6 mm pada konsentrasi 50%,¹⁶ sedangkan penelitian oleh Katu et al. (2024) menunjukkan zona hambat 7,16 mm pada konsentrasi 6%.¹⁷ Hasil ini mengindikasikan bahwa aktivitas antibakteri ekstrak gambir bersifat *dose-dependent* dan dapat meningkat seiring dengan peningkatan konsentrasi. Namun demikian, belum ada penelitian yang secara langsung membandingkan efektivitas antibakteri ekstrak gambir dengan klorheksidin 2% terhadap *Staphylococcus aureus* secara *in vitro*.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini dilakukan untuk membandingkan efektivitas antibakteri antara klorheksidin 2% dan ekstrak gambir (*Uncaria gambir* Roxb.) dalam menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus* ATCC 29213 secara *in vitro*, sehingga dapat menjadi dasar pengembangan bahan irigasi herbal yang efektif dan biokompatibel dalam bidang endodontik.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini termasuk dalam kategori eksperimental laboratorium dengan desain penelitian *Post-test Only Control Group Design*, yang bertujuan mengevaluasi efek perlakuan tanpa pengukuran awal (*pre-test*). Desain ini dipilih untuk memudahkan pengamatan terhadap efek antibakteri dari masing-masing perlakuan secara langsung setelah intervensi dilakukan.

Penelitian telah mendapatkan persetujuan etik dari Komite Etik Penelitian Kesehatan Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Prof. Dr. Moestopo (Beragama) dengan nomor: 016/KEPK/FGKUPDMB/2025. Lokasi penelitian dilaksanakan di Laboratorium Aplikasi Kimia dan Pelayanan FMIPA, Universitas Padjadjaran, yang telah memenuhi standar untuk kegiatan riset mikrobiologi dan fitokimia.

Penelitian ini menggunakan enam kelompok perlakuan, terdiri dari empat kelompok ekstrak gambir dengan konsentrasi 2%, 3%, 4%, dan 5%, satu kelompok kontrol negatif (metanol), serta satu kelompok kontrol positif (klorheksidin 2%). Setiap kelompok terdiri atas empat ulangan ($n = 4$), sehingga

total sampel penelitian adalah 24. Masing-masing kelompok dilakukan empat kali pengulangan untuk mendapatkan data yang reliabel, sesuai rumus perhitungan uji statistik dari Federer yang umum digunakan dalam penelitian biologi eksperimental.

Alat yang digunakan meliputi labu dasar bulat, gelas kimia, cawan petri, alat refluks, pipet ukur, kertas saring biasa, gelas ukur, corong Buchner, rotary evaporator (Buchi® Rotavapor R-100, Swiss), autoklaf (Gea YX-24LM, China), gelas porselen, sendok pengaduk, rak tabung, inkubator, pinset stainless steel, cakram kertas 6 mm, batang L, dan botol kaca gelap. Seluruh peralatan disterilasi terlebih dahulu untuk menghindari kontaminasi silang.

Bahan yang digunakan terdiri dari serbuk gambir kering (*Uncaria gambir Roxb.*) asal Padang, Sumatera Barat, klorheksidin 2% (Merck, Jerman), biakan bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 29213, medium Mueller-Hinton Agar (MHA), Brain Heart Infusion Broth (BHIB), aquades steril, metanol 96%, dan n-heksana, semuanya dari Merck, Jerman. Tahapan awal adalah proses maserasi, yaitu perendaman serbuk gambir kering dalam pelarut metanol 96% pada wadah tertutup. Proses ini berlangsung selama tiga hari sambil sesekali diaduk agar semua komponen aktif terlarut sempurna. Filtrat kemudian disaring, dan proses ini diulang tiga kali (remaserasi) untuk memaksimalkan hasil ekstrak. Selanjutnya, filtrat diuapkan menggunakan rotary evaporator pada suhu 60°C hingga diperoleh ekstrak kental.^{18,19}

Ekstrak kental yang diperoleh kemudian melalui proses fraksinasi cair-cair menggunakan pelarut n-heksana untuk memisahkan fraksi senyawa nonpolar. Proses fraksinasi cair-cair menggunakan pelarut n-heksana bertujuan untuk memisahkan senyawa non-polar dari ekstrak gambir, sehingga senyawa aktif yang bersifat non-polar seperti flavonoid dan tanin dapat diisolasi secara lebih murni. Pemilihan pelarut ini juga mempertimbangkan polaritas senyawa target yang diharapkan berkontribusi terhadap aktivitas antibakteri. Dengan menggunakan n-heksana, diharapkan ekstrak yang diperoleh lebih terfokus pada senyawa aktif yang berpotensi tinggi dalam menghambat pertumbuhan bakteri gram positif seperti *Staphylococcus aureus*.

Sebanyak 12 gram ekstrak dilarutkan dalam 100 ml aquades, lalu ditambahkan 200 ml n-heksana dan dimasukkan ke dalam corong pisah. Campuran dikocok perlahan dan dibiarkan hingga terbentuk dua lapisan terpisah. Lapisan n-heksana jernih diambil sebagai fraksi yang akan diuji lebih lanjut. Proses ini diulang tiga kali untuk memastikan kemurnian fraksi. Fraksi n-heksana kemudian diuapkan kembali menggunakan rotary evaporator hingga didapatkan ekstrak kental siap uji.²⁰

Media BHIB (37 gr/1 liter atau 3,7 gr/100 ml) disterilkan dalam tabung tertutup menggunakan. Kemudian, bakteri murni *Staphylococcus aureus* yang ada dalam tabung reaksi dimasukkan ke dalam media

BHIB menggunakan ose bulat. Selanjutnya, inkubasi dilakukan pada suhu 37°C selama 24 jam. Setelah itu, biakan murni bakteri *Staphylococcus aureus* diambil menggunakan ose dan diinokulasikan secara aseptik pada media Natrium agar (NA) miring. Proses inkubasi kemudian dilanjutkan pada suhu 37°C selama 24 jam.^{19,21}

Metode difusi cakram kertas digunakan untuk menguji aktivitas antibakteri pada media *Mueller-Hinton Agar* (MHA). Pemilihan metode difusi cakram dalam penelitian ini didasarkan pada kepraktisan dan efektivitasnya dalam mengevaluasi aktivitas antibakteri secara kuantitatif terhadap bakteri uji. Metode ini memungkinkan pengamatan langsung terhadap zona hambat yang terbentuk, serta dapat digunakan untuk membandingkan efektivitas relatif antar berbagai larutan uji. Selain itu, metode difusi cakram dianggap sebagai metode yang valid dan banyak digunakan dalam studi awal skrining antibakteri.

Metode *spread plate* digunakan untuk menginokulasikan suspensi bakteri *S. aureus* pada media MHA, kemudian diratakan dengan batang L. Setelah itu, kertas cakram yang telah ditetaskan larutan fraksi n-heksana dengan konsentrasi 2%, 3%, 4% dan 5%, serta klorheksidin 2% ditempatkan pada media tersebut. Selanjutnya media yang telah dipersiapkan diinkubasi selama 24-48 jam pada suhu 37°C. Setelah 24-48 jam, dilakukan pengamatan untuk menghitung zona bening yang terbentuk. Pengamatan pada metode difusi dilakukan dengan mengukur diameter zona hambat yang terbentuk di sekitar cakram, menggunakan penggaris atau jangka sorong dengan skala milimeter (mm).^{19,22,23}

Data hasil pengukuran diameter zona hambat (dalam mm) dari masing-masing kelompok ($n = 4$) dianalisis menggunakan uji normalitas Shapiro-Wilk ($p > 0,05$ menunjukkan distribusi normal). Apabila data berdistribusi normal, dilakukan uji ANOVA satu arah dan uji lanjut Bonferroni; apabila tidak normal, digunakan uji non-parametrik Kruskal-Wallis. Seluruh analisis dilakukan menggunakan perangkat lunak SPSS versi 29.0.2 dengan tingkat signifikansi 5% ($p < 0,05$).

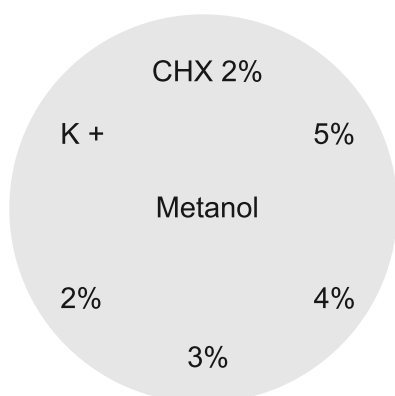
HASIL PENELITIAN

Hasil penelitian didapatkan dengan membandingkan diameter zona bening atau daya hambat ekstrak gambir (*Uncaria gambir Roxb.*) dan klorheksidin 2% terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 29213 dengan menggunakan metode cakram. Zona bening yang terbentuk sebagai daya hambat diukur menggunakan jangka sorong. Hasil uji daya hambat ekstrak gambir (*Uncaria gambir Roxb.*) dan klorheksidin 2% terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 29213 pada penelitian ini menunjukkan tidak terdapat daya hambat pada ekstrak gambir konsentrasi 2%, 3% dan 4%. Sedangkan pada konsentrasi 5% dan CHX 2% menunjukkan adanya daya hambat terhadap pertumbuhan

bakteri. Zona bening terbentuk di sekitar kertas cakram berukuran 6 mm pada media agar.



Gambar 1. Hasil penelitian uji daya hambat



Gambar 2. Keterangan cawan petri

Pengolahan data pertama yang dilakukan adalah uji normalitas *Shapiro-Wilk*. Hasil uji normalitas perbandingan antibakteri ekstrak gambir (*Uncaria gambir* Roxb.) dan klorheksidin 2% terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 29213 menunjukkan bahwa dari sampel yang diteliti memiliki nilai Sig. < 0,05 ($p < 0,05$) sehingga dapat disimpulkan data terdistribusi secara tidak normal. Berdasarkan tabel uji homogenitas varians diperoleh nilai Sig. sebesar < 0,001, nilai tersebut < 0,05 dapat disimpulkan bahwa keenam kelompok perlakuan yang dibandingkan adalah tidak sama atau tidak homogen. Tahap selanjutnya adalah melakukan uji nonparametrik menggunakan *Kruskal-Wallis* untuk mengetahui perbedaan antara perlakuan yang diuji. Hasil uji *Kruskal-Wallis* dan rata-rata uji daya hambat antibakteri dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Standar deviasi dan uji *Kruskal-Wallis*

Kelompok Perlakuan	<i>Staphylococcus Aureus</i> (mm)	Rata-rata (mm) $\pm$ SD	Kelompok Perlakuan	
1	2	3	4	
Gambir 2%	0	0	0	
Gambir 3%	0	0	0	
Gambir 4%	0	0	0	< 0,001
Gambir 5%	0,6	1,5	1,2	0,95 $\pm$ 4,79
CHX 2%	12,6	12	19	13,9 $\pm$ 3,41
Metanol	0	0	0	

Tabel 2. Hasil uji *Post Hoc Bonferroni*

Kelompok	Kelompok	Sig.
Gambir 2%	CHX 2%	< 0,001
	Gambir 3%	1,000
Gambir 3%	CHX 2%	< 0,001
	Gambir 4%	1,000
Gambir 3%	CHX 2%	< 0,001
	Gambir 5%	< 0,001
Gambir 3%	CHX 2%	0,277
	Gambir 2%	< 0,001

Tabel 1 menunjukkan bahwa rerata zona hambat dari fraksi n-heksana ekstrak gambir pada konsentrasi 5% adalah 0,95 mm. Zona hambat yang terbentuk dari CHX 2% memiliki nilai terbesar dengan rata-rata sebesar 13,9 mm. Selanjutnya, dilakukan uji *Kruskal-Wallis* dari keenam kelompok dengan hasil menunjukkan Sig. < 0,001, artinya nilai $p < 0,05$ menunjukkan terdapat perbedaan bermakna diantara perlakuan yang diuji. Analisis statistik untuk menentukan perbedaan tiap kelompok perlakuan yang dilakukan adalah uji *Post Hoc Bonferroni*. Hasil dari uji tersebut dapat dilihat pada tabel 2.

Hasil yang didapatkan dari analisis uji *Post Hoc Bonferroni*, terdapat perbedaan bermakna antara kelompok konsentrasi ekstrak gambir 2-4% dengan CHX 2% ($p < 0,05$). Pada gambir konsentrasi 5% dengan CHX 2% terdapat nilai p sebesar 0,277, hal ini menunjukkan bahwa perbedaan antara kelompok perlakuan tidak berbeda signifikan. Dapat dilihat pada tabel 2 bahwa pada perbandingan antara gambir konsentrasi 2% terhadap 3% terdapat nilai p sebesar 1,000, konsentrasi 3% terhadap 4% terdapat nilai p sebesar 1,000. Hal ini menunjukkan bahwa perbedaan antara kelompok perlakuan tidak berbeda signifikan. Pada gambir konsentrasi 4% terhadap 5% terdapat nilai p sebesar < 0,001, dan perbandingan konsentrasi 5% terhadap 2% terdapat nilai p sebesar < 0,001 yang menunjukkan terdapat perbedaan bermakna antara kelompok tersebut.

PEMBAHASAN

Ekstrak gambir (*Uncaria gambir* Roxb.) yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari Padang, Sumatera Barat, dan diketahui mengandung berbagai metabolit sekunder seperti flavonoid, alkaloid, tanin, terpenoid, dan saponin yang berperan penting dalam aktivitas antibakteri.²⁴ Senyawa-senyawa ini memiliki kemampuan untuk menghambat pertumbuhan bakteri melalui berbagai mekanisme, seperti pengendapan protein, penghambatan enzim, serta gangguan pada integritas membran sel mikroba.¹⁴

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa baik ekstrak gambir maupun klorheksidin 2% memiliki kemampuan menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus* ATCC 29213. Meskipun zona hambat klorheksidin 2% terlihat lebih besar, perbedaan yang diamati tidak signifikan secara statistik ($p > 0,05$). Hal ini menunjukkan bahwa kedua bahan memiliki potensi antibakteri, tetapi efektivitasnya secara kuantitatif tidak berbeda nyata pada tingkat signifikansi 5%.

Zona hambat yang terbentuk pada ekstrak gambir menunjukkan adanya aktivitas antibakteri yang cenderung meningkat seiring dengan kenaikan konsentrasi ekstrak. Fenomena ini sejalan dengan temuan Padilla et al. (2022) dan Katu et al. (2024), yang melaporkan bahwa peningkatan konsentrasi ekstrak gambir berbanding lurus dengan peningkatan aktivitas antibakterinya terhadap *S. aureus*.^{16,17} Mekanisme utama flavonoid dalam ekstrak gambir diyakini melalui pembentukan kompleks dengan protein pada dinding sel bakteri yang menyebabkan gangguan permeabilitas membran dan kebocoran isi sel, sehingga mengakibatkan lisis sel.¹⁵ Selain flavonoid, tanin juga memiliki kemampuan untuk menginaktivasi adhesin bakteri dan mengganggu transfer nutrisi, yang berkontribusi terhadap efek bakterisidal.¹⁴

Perbedaan ukuran zona hambat yang tidak signifikan dapat disebabkan oleh beberapa faktor. Pertama, konsentrasi senyawa aktif dalam ekstrak alami sering kali bervariasi tergantung pada kondisi tanaman, metode ekstraksi, dan tingkat kemurnian fraksi.^{10,16,17} Kedua, metode difusi cakram sangat bergantung pada kemampuan senyawa untuk berdifusi dalam media agar. Senyawa tanin dengan berat molekul tinggi memiliki kelarutan rendah, sehingga daya difusinya lebih terbatas dibandingkan klorheksidin yang larut air dan stabil.^{14,15}

Temuan ini sejalan dengan laporan Thakur et al. (2020) yang menyatakan bahwa klorheksidin memiliki aktivitas antibakteri yang kuat terhadap berbagai bakteri endodontik, termasuk *S. aureus*, karena kemampuannya merusak membran sel dan menyebabkan presipitasi sitoplasma.¹⁰ Namun, penggunaan jangka panjang klorheksidin berisiko menyebabkan efek samping seperti diskolorisasi gigi, gangguan rasa, dan iritasi mukosa.¹⁰ Oleh karena itu, pencarian alternatif bahan alami seperti ekstrak gambir

menjadi relevan.

Meskipun secara statistik hasil penelitian ini tidak menunjukkan perbedaan signifikan, secara biologis ekstrak gambir tetap menunjukkan potensi antibakteri yang menjanjikan. Aktivitas ini menegaskan bahwa fraksi n-heksana dari gambir mengandung senyawa non-polar aktif yang dapat berperan sebagai agen antibakteri terhadap *S. aureus*. Untuk penelitian selanjutnya, disarankan dilakukan pengujian kadar hambat minimum (*Minimum Inhibitory Concentration* / MIC) dan kadar bunuh minimum (*Minimum Bactericidal Concentration* / MBC), serta eksplorasi terhadap bakteri endodontik lainnya seperti *Enterococcus faecalis* untuk mendapatkan gambaran aktivitas antibakteri yang lebih komprehensif.^{5,11}

KESIMPULAN DAN SARAN

Penelitian perbandingan daya hambat ekstrak gambir (*Uncaria gambir* Roxb.) dan klorheksidin 2% terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 29213 menghasilkan kesimpulan bahwa:

1. Ekstrak gambir (*Uncaria gambir* Roxb.) yang telah dipartisi menjadi fraksi n-heksana menunjukkan kemampuan dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 29213, khususnya pada konsentrasi 5%.
2. Berdasarkan hasil penelitian, diperoleh hasil rata-rata zona hambat yang terbentuk pada ekstrak gambir 5% sebesar 0,95 mm, sedangkan klorheksidin 2% sebesar 13,9 mm, menunjukkan bahwa klorheksidin memiliki daya hambat lebih tinggi.
3. Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa perbedaan daya hambat antara ekstrak gambir 5% dan klorheksidin 2% tidak signifikan secara statistik ($p > 0,05$), yang berarti bahwa perbedaan tersebut belum cukup kuat untuk disimpulkan secara ilmiah.
4. Ekstrak gambir dengan konsentrasi 2%, 3%, dan 4% tidak menunjukkan aktivitas antibakteri yang efektif terhadap *S. aureus* karena menghasilkan zona hambat yang lemah.
5. Ekstrak gambir fraksi n-heksana pada konsentrasi 5% memiliki potensi antibakteri, namun efektivitasnya masih lebih rendah dibandingkan klorheksidin 2% dan memerlukan penelitian lanjutan untuk peningkatan konsentrasi dan kemurnian senyawa aktifnya.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, peneliti dapat memberikan saran sebagai berikut:

1. Perlu dilakukan penelitian dan pengujian lebih lanjut untuk mengetahui mekanisme kerja zat yang terdapat pada gambir (*Uncaria gambir* Roxb.) dalam menghambat bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 29213. Agar memperoleh data yang lebih lengkap dan hasil yang lebih maksimal, dapat dilakukan uji MIC (*Minimum Inhibitory Concentration*) dan MBC (*Minimum Bactericidal Concentration*).
2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai

penggunaan ekstrak gambir (*Uncaria gambir* Roxb.) sebagai bahan irigasi saluran akar dalam bidang kedokteran gigi dengan konsentrasi yang lebih tinggi untuk mengetahui variasi efektivitasnya dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 29213.

DAFTAR PUSTAKA

- Glick M, David M, Dushanka V, Williams DM, Kess S, Nishimura F. A new definition for oral health developed by the FDI World Dental Federation opens the door to a universal definition of oral health. *J Public Health Dent.* 2016;147(12).
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Survei Kesehatan Indonesia (SKI) 2023 Dalam Angka. Jakarta: Kemenkes RI; 2023. p.103–107.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Hasil Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS) 2018. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan; 2018. p.179.
- José F, Isabela N. *Treatment of Endodontic Infections*. 2nd ed. Quintessence Publishing; 2022. p.23.
- Ruksakiet K, Hanák L, Farkas N, Szabó I, Makkai A, Molnar M. Antimicrobial efficacy of chlorhexidine and sodium hypochlorite in root canal disinfection: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *J Endod.* 2020;46(8):1032–1041.
- Torabinejad M, Walton R, Fouad A. *Endodontic Principles and Practice*. 6th ed. Elsevier; 2021. p.31–128.
- Recai Z, Gizem K, Ihsan H, Ismail B, Yusuf A, Serhat O. Bactericidal effects of various irrigation solutions against *Staphylococcus aureus* in human root canal. *J Istanbul Univ Fac Dent.* 2015;49(1):19–26.
- Ordinola-Zapata R, Costalonga M, Nixdorf D, Silva E, Siqueira J, Rôças I. Taxonomic abundance in primary and secondary root canal infection. *Int Endod J.* 2023;56:278–288.
- Gopikrishna V. *Grossman's Endodontic Practice*. 14th ed. Wolters Kluwer; 2021. p.298–307.
- Thakur V, Kaur M, Jamwal P, Thakur B. 2% chlorhexidine in root canal treatment: a review. *J Curr Med Res Opin.* 2020;3(12):770–774.
- Karobari MI, Adil AH, Assiry AA, Abdurahman M, Basheer SN, Ahmed HM. Herbal medications in endodontics and its application: a review of literature. *Materials (Basel).* 2022;15(9):1–13.
- Dharsono HDA, Mujahid M, Apriyanti E, Nugraha A, Fitriani R, Mahendra Y. Tannin derived from *Uncaria gambir* Roxb. as potential *Enterococcus faecalis* UDP-N-acetylenolpyruvate glucosamine reductase (MurB enzyme) inhibitor: in-silico antibacterial study. *Res J Pharm Technol.* 2023;16(10):4568–4574.
- Murad NFA, Mahyuddin A, Shafie Z, Zulkifli R, Rahim R, Halim N. The effects of methanolic extract of *Uncaria gambir* against microflora of dental caries. *Indian J Nat Prod Resour.* 2022;13(4):497–504.
- Eukomska-Szymańska M, Sokołowski J, Łapińska B, Zawilska M, Wysocka K. Chlorhexidine: mechanism of action and its application to dentistry. *J Stomatol.* 2017;70(4):405–417.
- Saad MFM, Goh H, Rajikan R, Norhayati A, Yusof N. *Uncaria gambir* (W. Hunter) Roxb.: from phytochemical composition to pharmacological importance. *Trop J Pharm Res.* 2020;19(8):1767–1773.
- Padilla PR, Fifendy M, Irdawati, Handayani D. Inhibitory test of gambir leaf extract (*Uncaria gambir* Roxb.) against the growth of *Staphylococcus aureus* bacteria. *Serambi Biologi J.* 2022;7(4):263–269.
- Katu H, Syamsul AR, Yongki R, Marisa N, Handono P, Asnawi M. Effectivity of gambir extract (*Uncaria gambir* Roxb.) on the growth of *Staphylococcus aureus*. *J Dentomaxillofac Sci.* 2024;9(1):33–36.
- Hamid A, Hanifa NI, Sunarwidhi AL. Aktivitas antibakteri fraksi ekstrak metanol *Ashitaba* (*Angelica keiskei*) terhadap *Staphylococcus aureus*. *J Kedokteran Unram.* 2023;12(1):1283–1290.
- Dewiyani S, Sari SM. Comparison between antibacterial extract of gambier (*Uncaria gambir* Roxb.) and chlorhexidine 2% to *Enterococcus faecalis*. *Denta J.* 2021;15(2):64–69.
- Pertiwi D, Khotimah S, Wardoyo E. Uji aktivitas antibakteri fraksi metanol, etil asetat, dan n-heksana rimpang lengkuas merah (*Alpinia purpurata* K. Schum) terhadap bakteri *Propionibacterium acnes*. *Protobiont J.* 2023;12(1):1–8.
- Singh A, Arora S, Juneja N, Bhatia R, Kaur K, Verma M. Antibacterial efficacy of *Allium cepa*, *Phyllanthus emblica*, and *Zingiber officinale* against *E. faecalis* in comparison to sodium hypochlorite. *Endodontology.* 2015;27(1):20–23.
- Pratiwi RD, Kuswandari S, Utomo RB, Nugroho S, Suryani D. Antibacterial effect of ethanol extract of *Moringa oleifera* seeds against *Enterococcus faecalis* ATCC 29212. *Odonto Dent J.* 2023;10(2):180–187.
- Isromarina R, Rosa E, Rusli D. Aktivitas antibakteri ekstrak daun gambir (*Uncaria gambir* (Hunter) Roxb) terhadap bakteri *Vibrio cholerae* ATCC 14033. *J Ilmiah Bakti Farmasi.* 2019;4(1):21–26.
- Munggari IP, Kurnia D, Deawati Y, Julaeha E. Current research of phytochemical, medicinal and non-medicinal uses of *Uncaria gambir* Roxb.: a review. *Molecules.* 2022;27:6551.