

Research Article

In Vitro Evaluation of Turmeric Extract (*Curcuma domestica*) Antibacterial Activity against *Staphylococcus aureus* Causing Dental Abscess

¹Ni Putu Widani Astuti, ²I Wayan Agus Wirya Pratama, ³Ilma Yudistian¹Department of Pediatric Dentistry, Faculty of Dentistry, Universitas Mahasaraswati Denpasar, Indonesia²Department of Dental Public Health and Preventive Dentistry, Faculty of Dentistry, Universitas Mahasaraswati Denpasar, Indonesia³Department of Conservative Dentistry, Faculty of Dentistry, Universitas Mahasaraswati Denpasar, Indonesia

Received date: November 14, 2025

Accepted date: December 16, 2025

Published date: December 28, 2025

KEYWORDSAntibacterial, dental abscess, *Staphylococcus aureus*, turmeric extract.

DOI : 10.46862/interdental.v21i3.12996

ABSTRACT

Introduction: Dental abscess is a common odontogenic infection characterized by pus accumulation due to an inflammatory response to microorganism invasion. *Staphylococcus aureus* is a major opportunistic pathogen frequently found in periapical abscesses and endodontic infections. Increasing bacterial resistance to conventional antibiotics has become a global health concern. Turmeric (*Curcuma domestica*) possesses antibacterial activity attributed to curcumin and phenolic compounds.

Materials and Methods: This experimental laboratory study with a post-test only control group design was conducted at the Microbiology Laboratory, Faculty of Dentistry, Airlangga University in October 2023. Turmeric extract at 50%, 75%, and 100% concentrations was tested against *Staphylococcus aureus* isolates using the disc diffusion method on Mueller-Hinton Agar. Data were analyzed using One-Way ANOVA and LSD post-hoc test ($\alpha = 0.05$).

Results and Discussion: Phytochemical screening detected six active compounds: saponins, phenols, steroids, alkaloids, flavonoids, and tannins. Turmeric extract at 100% produced the highest inhibition zone of 16.38 mm, compared to 23.20 mm for the positive control (0.2% chlorhexidine). ANOVA analysis showed significant differences among groups ($F = 277.78$; $p < 0.05$), with a positive correlation between increasing extract concentration and antibacterial effectiveness.

Conclusion: Turmeric rhizome extract at 50%, 75%, and 100% concentrations demonstrates significant antibacterial activity against *Staphylococcus aureus*, with effectiveness increasing proportionally to concentration, showing potential as a natural antibacterial alternative therapy in dentistry, especially in instances of dental abscesses.

Corresponding Author:

Ni Putu Widani Astuti

Department of Pediatric Dentistry, Faculty of Dentistry
Universitas Mahasaraswati Denpasar, IndonesiaEmail: putu_widani@unmas.ac.id

How to cite this article: Astuti NPW, Pratama IAW, Yudistian I. (2025). In Vitro Evaluation of Turmeric Extract (*Curcuma domestica*) Antibacterial Activity against *Staphylococcus aureus* Causing Dental Abscess Interdental Jurnal Kedokteran Gigi 21(3), 368-73. DOI: 10.46862/interdental.v21i3.12996

Copyright: ©2025 Ni Putu Widani Astuti This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License. Authors hold the copyright without restrictions and retain publishing rights without restrictions.

Uji In Vitro Efektivitas Ekstrak Kunyit (*Curcuma domestica*) terhadap *Staphylococcus aureus* Penyebab Abses Gigi

ABSTRAK

Pendahuluan: Abses gigi merupakan infeksi odontogenik yang umumnya disebabkan oleh *Staphylococcus aureus*. Meningkatnya resistensi bakteri terhadap antibiotik konvensional menuntut eksplorasi alternatif terapeutik berbasis bahan alam. Kunyit (*Curcuma domestica*) memiliki aktivitas antibakteri yang dikaitkan dengan kandungan kurkumin dan senyawa fenolik lainnya.

Bahan dan Metode: Penelitian eksperimental laboratorium dengan desain *post-test only control group* dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Airlangga pada Oktober 2023. Ekstrak kunyit pada konsentrasi 50%, 75%, dan 100% diuji terhadap isolat *Staphylococcus aureus* menggunakan metode difusi cakram pada media Mueller-Hinton Agar. Data dianalisis menggunakan uji Shapiro-Wilk, Levene, One-Way ANOVA, dan uji lanjut LSD ($\alpha = 0,05$).

Hasil dan Pembahasan: Skrining fitokimia mendeteksi enam senyawa aktif, yaitu saponin, fenol, steroid, alkaloid, flavonoid, dan tanin. Ekstrak kunyit 100% menghasilkan zona hambat tertinggi sebesar 16,38 mm, sedangkan kontrol positif (klorheksidin 0,2%) mencapai 23,20 mm. Analisis ANOVA menunjukkan perbedaan signifikan antar kelompok ($F = 277,78$; $p < 0,05$) dan uji lanjut LSD menunjukkan hubungan positif antara peningkatan konsentrasi ekstrak dengan efektivitas antibakteri ($p < 0,05$).

Simpulan: Ekstrak rimpang kunyit pada konsentrasi 50%, 75%, dan 100% menunjukkan aktivitas antibakteri signifikan terhadap *Staphylococcus aureus* dengan efektivitas yang meningkat seiring peningkatan konsentrasi, sehingga berpotensi sebagai alternatif terapi antibakteri alami dalam bidang kedokteran gigi khususnya pada kasus dental abses.

KATA KUNCI: Abses gigi, antibakteri, ekstrak kunyit, *Staphylococcus aureus*

PENDAHULUAN

Abses gigi merupakan infeksi odontogenik yang umum, ditandai oleh akumulasi pus akibat respons inflamasi terhadap invasi mikroorganisme. Secara klinis, kondisi ini menimbulkan nyeri, pembengkakan, dan risiko penyebaran ke jaringan orofasial. Studi mikrobiologi menunjukkan bahwa *Staphylococcus aureus* berperan sebagai patogen oportunistik utama yang sering ditemukan pada abses periapikal dan infeksi saluran akar, sehingga menjadi fokus penting dalam terapi antimikroba.¹

Terapi standar abses gigi umumnya mencakup debridemen dan pemberian antibiotik, namun peningkatan resistensi bakteri terhadap antibiotik konvensional telah menjadi masalah kesehatan global yang mendesak. Penggunaan antibiotik yang berlebihan dan tidak rasional telah memicu evolusi strain resisten, termasuk *Methicillin-resistant Staphylococcus aureus* (MRSA).² Kondisi ini menuntut eksplorasi alternatif terapeutik berbasis bahan alam yang memiliki aktivitas antibakteri tinggi, efek samping minimal, serta mekanisme kerja yang berbeda dari antibiotik sintetis.

Kunyit (*Curcuma domestica*) adalah rimpang dari genus *Curcuma* yang telah lama digunakan dalam pengobatan tradisional dan terbukti memiliki aktivitas biologis yang luas. *Curcumin* yang merupakan senyawa kimia aktif dominan yang ada di dalam kunyit yang juga merupakan salah satu senyawa fenolik, diketahui memiliki aktivitas antibakteri. Mekanisme kerja umum senyawa fenolik, termasuk *curcumin*, adalah dengan merusak dinding dan enzim sel bakteri.² Aktivitas antibakteri kunyit, terutama terhadap bakteri Gram-positif seperti *S. aureus*, dikaitkan dengan adanya kandungan senyawa *curcumin* dan senyawa Fenolik lainnya.^{3,4} Mekanisme senyawa *curcumin* dilaporkan mampu merusak membran sel bakteri dan mengganggu proses metabolisme vital. Studi *in vitro* menunjukkan bahwa *curcumin* dalam ekstrak kunyit efektif menghasilkan zona hambat dengan diameter yang meningkat sebanding dengan kenaikan konsentrasi ekstrak.^{3,5}

Tingginya prevalensi infeksi *Staphylococcus aureus* sebagai penyebab abses gigi serta meningkatnya resistensi terhadap antibiotik menegaskan perlunya evaluasi agen antibakteri alami sebagai terapi komplementer.⁴ Berdasarkan hal tersebut, maka dapat

diasumsikan bahwa senyawa *curcumin* yang terdapat pada ekstrak kunyit dapat berperan sebagai bahan antibakteri, khususnya pada bakteri fakultatif anaerob seperti *Staphylococcus aureus* yang diketahui juga merupakan bakteri utama penyebab abses gigi. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan efektivitas ekstrak rimpang kunyit (*Curcuma domestica*) pada konsentrasi 50%, 75%, dan 100% dalam menghambat pertumbuhan *S. aureus*. Melalui metode eksperimental, studi ini diharapkan dapat memberikan dasar ilmiah mengenai potensi ekstrak rimpang kunyit sebagai alternatif antibakteri yang aman dan efektif dalam upaya pengendalian infeksi di bidang kedokteran gigi.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini merupakan studi eksperimental laboratorium dengan rancangan *post-test only control group design* yang dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Airlangga pada 3–9 Oktober 2023. Ekstrak kunyit disiapkan di Fakultas Farmasi Universitas Gadjah Mada, sementara skrining fitokimia dilakukan di Universitas Udayana. Sebanyak 20 cawan petri dibagi menjadi lima kelompok perlakuan, yaitu kontrol positif (*chlorhexidine gluconate* 0,2%), kontrol negatif (aqudest), dan ekstrak kunyit dengan konsentrasi 50%, 75%, serta 100%, menggunakan isolat *Staphylococcus aureus* (ATCC 6538) sesuai dengan standar Mc Farland $1,5 \times 10^8$ CFU/mL. Isolat *Staphylococcus aureus* diulas pada media *Mueller-Hinton* Agar. Masing-masing kelompok dilakukan pengulangan sebanyak 4 kali. Ekstrak kunyit diperoleh melalui maserasi serbuk rimpang kunyit kering menggunakan etanol 96%, kemudian diuapkan dengan *evaporator* untuk mendapatkan ekstrak kunyit, kemudian diencerkan sesuai konsentrasi yang diinginkan. Uji aktivitas antibakteri dilakukan dengan metode difusi cakram, di mana 20 μ L ekstrak diteteskan pada cakram steril berdiameter 6 mm yang diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam, lalu zona hambat diukur menggunakan jangka sorong dengan ketelitian 0,01 mm. Skrining fitokimia dilakukan untuk mendeteksi senyawa aktif seperti saponin, fenol, flavonoid, terpenoid, alkaloid,

steroid, dan tanin. Data dianalisis menggunakan uji Shapiro–Wilk, uji Levene, *One-Way* ANOVA, dan uji lanjut LSD dengan tingkat signifikansi $\alpha = 0,05$.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Hasil skrining fitokimia ekstrak rimpang kunyit (*Curcuma domestica*)

Senyawa yang Diidentifikasi	Metode	Hasil Ekstrak
Saponin	Reaksi Warna (HCl)	Terdeteksi
Fenol	Reaksi Warna (FeCl ₃)	Terdeteksi
Steroid	Reaksi Warna (Liebermann-Burchard)	Terdeteksi
Terpenoid	Reaksi Warna (Vanillin Asam Sulfat)	Tidak Terdeteksi
Alkaloid	Reaksi Warna (Dragendorff)	Terdeteksi
Flavonoid	Reaksi Warna (Asam Oksalat dan Asam Borat, UV 366 nm)	Terdeteksi
Tanin	Reaksi Warna (Pb Asetat 10%)	Terdeteksi

Skrining fitokimia terhadap ekstrak kunyit pada Tabel 1 menunjukkan adanya enam kelompok senyawa aktif yang berpotensi sebagai antibakteri, termasuk fenol, alkaloid, flavonoid, dan tanin, yang menandakan keberadaan metabolit sekunder dengan aktivitas antimikroba kuat terhadap berbagai patogen, terutama *Staphylococcus aureus*. Kehadiran senyawa fenol memiliki peran penting dalam menghambat pertumbuhan bakteri Gram-positif melalui mekanisme denaturasi protein dan disrupti membran sel, yang mengakibatkan kebocoran komponen intraseluler dan akhirnya menyebabkan kematian sel bakteri.^{6,7} Flavonoid mempunyai efek bakteriolitik terhadap *Staphylococcus aureus*, dengan menghambat sintesis protein, sintesis DNA, dan RNA serta merusak permeabilitas membran sel bakteri. Mekanisme kerja saponin sebagai antibakteri adalah menyebabkan lisis dinding sel bakteri dan kebocoran AKP (*alkaline fosfatase*). Peningkatan konsentrasi saponin menyebabkan protein menjadi larut sehingga menyebabkan senyawa intraseluler berdifusi melalui membran luar dan dinding sel. Akibatnya terjadi kebocoran sitoplasma sehingga senyawa yang ada di

dalamnya keluar dari sel sehingga menyebabkan kematian sel bakteri.⁸⁻⁹ Tanin mempunyai aktivitas antibakteri dengan cara mengendapkan protein bakteri sehingga menyebabkan protein sebagai nutrisi *Staphylococcus aureus* tidak tersedia lagi dan menyebabkan kematian bakteri *Staphylococcus aureus*. Mekanisme kerja alkaloid sebagai antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* adalah dengan cara menghambat sintesis asam nukleat dengan cara menghambat enzim *dihidrofolat reduktase* dan *topoisomerase I*.¹⁰⁻¹¹ Alkaloid dapat mengganggu komponen penyusun peptidoglikan pada sel bakteri sehingga lapisan dinding sel tidak terbentuk utuh dan menyebabkan kematian sel. Kandungan senyawa flavonoid dalam kunyit memegang peranan utama sebagai antibakteri karena konsentrasinya yang tertinggi dibandingkan dengan senyawa antibakteri lainnya.¹²

Tabel 2. Diameter zona hambat ekstrak rimpang kunyit (*Curcuma domestica*) terhadap *Staphylococcus aureus*

Ekstrak	Konsentrasi	Rerata Zona Hambat (mm)	Std. Deviasi
Kunyit	100%	16,38	0,8
Kunyit	75%	13,28	0,46
Kunyit	50%	11,11	0,85
Kontrol	0,2%	23,2	0,1
Positif	(Klorheksidin)		

Tabel 2 menunjukkan bahwa ekstrak kunyit 100% menghasilkan daya hambat tertinggi sebesar 16,38 mm, sedangkan kontrol positif mencapai 23,20 mm. Hasil ini lebih rendah dibanding penelitian sebelumnya yang melaporkan zona hambat 24,82 mm pada konsentrasi 100 %.⁸ Variasi tersebut kemungkinan dipengaruhi oleh perbedaan metode dan pelarut ekstraksi, rasio bahan terhadap pelarut, durasi ekstraksi, serta perbedaan kepekaan strain *Staphylococcus aureus* yang digunakan.^{6,8,9}

Senyawa bioaktif dalam kunyit, termasuk alkaloid, flavonoid, dan kurkuminoid, berperan penting dalam memberikan aktivitas antibakteri yang kuat terhadap *Staphylococcus aureus*. Sementara itu, klorheksidin menunjukkan zona hambat terbesar (23,20 mm), menegaskan superioritas efektivitas antimikroba sintetis dibandingkan ekstrak alami.^{3,10-12}

Tabel 3. Hasil uji normalitas dan uji homogenitas data daya hambat terhadap *Staphylococcus aureus*

Parameter Uji Statistik	Hasil	Interpretasi
Uji Normalitas (Shapiro-Wilk)	Sig. > 0,05	Berdistribusi Normal
Uji Homogenitas (Levene's test)	Sig. > 0,05	Varians Data Homogen

Tabel 3 menunjukkan bahwa seluruh kelompok data berdistribusi normal dan homogen ($p > 0,05$), sehingga data memenuhi asumsi untuk dilakukan analisis parametrik.

Tabel 4. Hasil uji *One-Way* ANOVA untuk daya hambat terhadap *Staphylococcus aureus*

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	p
Between Groups	333,32	3	111,11	277,78	0,001
Within Groups	4,77	12	0,4		
Total	338,09	15			

Tabel 4 memperlihatkan adanya perbedaan signifikan antar kelompok perlakuan ($p < 0,05$), hal tersebut menunjukkan penyebab utama adanya variasi zona hambat adalah adanya perbedaan konsentrasi ekstrak. Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi ekstrak kunyit berpengaruh signifikan terhadap aktivitas antibakteri *Staphylococcus aureus*. Temuan ini sejalan dengan studi lain yang menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak kunyit, semakin besar pula daya hambat yang dihasilkan, sehingga memperkuat bukti bahwa ekstrak kunyit merupakan agen antibakteri alami yang potensial.¹³⁻¹⁵

Tabel 7. Hasil uji lanjut LSD untuk perbandingan antar kelompok

Kelompok		Beda Rerata	Sig.	Perbedaan
Kontrol Positif	Kunyit 100%	6,81	0	Signifikan
	Kunyit 75%	9,91	0	Signifikan
	Kunyit 50%	12,09	0	Signifikan
Kunyit 100%	Kontrol Positif	-6,81	0	Signifikan
	Kunyit 75%	3,1	0	Signifikan
	Kunyit 50%	5,28	0	Signifikan
Kunyit 75%	Kontrol Positif	-9,91	0	Signifikan
	Kunyit 100%	-3,1	0	Signifikan
	Kunyit 50%	2,18	0	Signifikan
Kunyit 50%	Kunyit 100%	-5,28	0	Signifikan
	Kunyit 75%	-2,18	0	Signifikan
	Kontrol Positif	-12,09	0	Signifikan

Hasil uji lanjut LSD menunjukkan bahwa seluruh kelompok perlakuan berbeda secara signifikan ($p < 0,05$), baik antara konsentrasi ekstrak kunyit 50%, 75%, dan 100% maupun terhadap kontrol positif. Perbedaan rerata terbesar ditemukan pada kelompok dengan konsentrasi ekstrak paling tinggi, menunjukkan adanya hubungan positif antara peningkatan konsentrasi ekstrak kunyit dan efektivitas antibakterinya terhadap *Staphylococcus aureus*, dengan hasil tertinggi pada konsentrasi 100%. Temuan ini mendukung potensi ekstrak kunyit sebagai agen antibakteri alami yang kuat dan berpeluang menjadi alternatif terapeutik dalam mengatasi resistensi antibiotik yang terus meningkat.^{14,16–18} Meskipun begitu, perbandingan ekstrak kunyit (*Curcuma domestica*) konsentrasi 100% dengan *chlorhexidine glukonat* 0,2% sebagai kontrol positif memiliki perbedaan yang signifikan, yang berarti ekstrak kunyit (*Curcuma domestica*) 100% belum memiliki kemampuan antibakteri setara dengan *chlorhexidine glukonat* 0,2%. Senyawa utama dalam kunyit adalah kurkumin dan kurkuminoid, yang memang memiliki aktivitas antibakteri, tetapi mekanismenya lebih lemah dan kompleks, yaitu dengan mengganggu membran sel, metabolisme, sistem *quorum sensing* bakteri, atau interferensi dengan protein/DNA bakteri. Efeknya seringkali *bakteriostatik*, bukan langsung *bakterisidal* seperti *chlorhexidine*.¹⁹ *Chlorhexidine* merupakan antiseptik bisguanida yang bekerja dengan sangat efisien melalui interaksi ionik kuat dengan dinding sel bakteri. Ia menempel pada sel bakteri yang bermuatan negatif, mengganggu membran sel, dan pada konsentrasi yang cukup tinggi menyebabkan lisis (kematian) bakteri.²⁰ Metode *disk diffusion* yang digunakan pada penelitian ini hanya memberi gambaran zona hambat sebagai indikator aktivitas antimikroba, belum sampai dapat memberikan nilai kuantitatif seperti *Minimum Inhibitory Concentration* untuk menentukan nilai konsentrasi antibakteri minimal dari ekstrak kunyit yang digunakan.

SIMPULAN

Ekstrak rimpang kunyit (*Curcuma domestica*) pada konsentrasi 50%, 75%, dan 100% menunjukkan aktivitas antibakteri yang signifikan terhadap *Staphylococcus*

aureus dalam uji in vitro. Peningkatan konsentrasi ekstrak berbanding lurus dengan peningkatan efektivitas antibakteri, di mana konsentrasi 100% menghasilkan zona hambat rata-rata paling tinggi yaitu sebesar 16,38 mm yang termasuk dalam kategori daya hambat kuat. Kemampuan antibakteri ekstrak rimpang kunyit (*Curcuma domestica*) memang masih belum dapat menggantikan *chlorhexidine glukonat* 0,2%, namun cukup potensial sebagai bahan alternatif antibakteri, khususnya pada kasus dental abses.

DAFTAR PUSTAKA

1. Malinda Y, Prisinda D. The antibiotic sensitivity test on *Staphylococcus* and *streptococcus* from chronic apical abscess. *Odonto Dent. J.* 2022; 9(1): 130-137. Doi: 10.30659/odj.9.1.130-137
2. Tahmasebi H, Arjmand N, Monemi M, Babaeizad A, Alibabaei F, Alibabaei N, et al. From cure to crisis: understanding the evolution of antibiotic-resistant bacteria in human microbiota. *Biomolecules* 2025; 15(1): 93. Doi:10.3390/biom15010093
3. Pratiwi A, Ritonga ZH. Anti-bacterial activity test of surgery rhizome (*curcuma domestica* val) against bacteria *Streptococcus mutans*. *J. Farm.* 2022; 4(2): 38-43. Doi:10.35451/jfm.v4i2.1008
4. Nurhayani EA. Antibacterial activity of turmeric rhizome extract (*Curcuma longa* Linn.) against *Staphylococcus aureus*: A systematic literature review. *Open Access Indones J. Med. Rev.* 2022; 2(5): 276-281. Doi:10.37275/oaijmr.v2i5.228
5. Benita H, Aini HDK, Nuraini P, Wahlujo S. Inhibitory potential of turmeric extract (*Curcuma domestica* Val.) toward the growth of *Streptococcus gordonii* bacteria. *World J. Adv. Res. Rev.* 2024; 21(1): 1515 - 19. Doi:10.30574/wjarr.2024.21.1.0011
6. Teow SY, Liew K, Ali SA, Khoo ASB, Peh SC. Antibacterial Action of curcumin against *Staphylococcus aureus*: A brief review. *J. Trop. Med.* 2016; 2016: 2853045. Doi:10.1155/2016/2853045

7. Palombo EA. Traditional medicinal plant extracts and natural products with activity against oral bacteria: potential application in the prevention and treatment of oral diseases. *Evid. Based Complement Alternat. Med.* 2011; 2011: 680354. Doi:10.1093/ecam/nep067
8. Shamsudin NF, Ahmed QU, Mahmood S, Shah SAA, Khatib A, Mukhtar S, et al. Antibacterial effects of flavonoids and their structure-activity relationship study: a comparative interpretation. *Molecules* 2022; 27(4): 1149. Doi:10.3390/molecules27041149
9. Hosseini F, Habibi Najafi MB, Rasool Oromiehie A, Nasiri Mahalati M, Yavarmanesh M. Study on synergistic effects of curcumin and bixin against foodborne pathogens. *Food Sci. Nutr.* 2024; 12(4): 2426-2435. Doi:10.1002/fsn3.3926
10. Putri PWD, Rusyati LMM, Praharsini I, sanjiwani saraswati Sudarsa P. Manfaat ekstrak kunyit (*Curcuma domestica* Val.) dalam menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus*. *e-Jurnal Medika Udayana* 2023; 12(3): 99-104. Doi:10.24843/mu.2023.v12.i03.p17
11. Martono V, Pang FF. Antibacterial effectivity of javanese turmeric (*Curcuma zanthorrhiza*) compared to red ginger (*Zingiber officinale* var. *rubrum*) extracts against *Enterococcus faecalis*. *E-GiGi* 2025; 14(1): 125-131. Doi:10.35790/eg.v14i1.61313
12. Islami D, Dharmawibawa ID, Armiani S. Uji efektivitas jamu kunyit (*Curcuma domestica*) dan jamu jahe merah (*Zingiber officinale* var. *Rubrum*) sebagai antimikroba bakteri salmonella (*Salmonella typhi*) dalam upaya penyusunan petunjuk praktikum mikrobiologi. *Bioscientist* 2023; 11(1): 791. Doi:10.33394/bioscientist.v11i1.8176
13. Burman A, Putri WR, Putri NE. Studi in-vitro: perbandingan efektifitas antibakteri ekstrak kunyit (*Curcuma domestica* val) 40%, 50%, dan 70% terhadap isolat bakteri *Staphylococcus aureus*. *Indonesian Journal of Health Research Innovation (IJHRI)* 2025; 2(3): 216-224. Doi:10.64094/5xpx1j20
14. Fatimah B, Kinasih DSS, Retnowati W, Setiawati Y. Antibacterial activity test of turmeric extract (*Curcuma longa*) from Madura island against *Staphylococcus aureus*. *J Kesehatan Prima* 2022; 16(1): 74. Doi:10.32807/jkp.v16i1.825
15. Sardjiman, Rahardjoputro R, Santoso J, Ernawati, Widyaningrum NR. Efektivitas antibakteri kurkumin dan asam tanat terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* in vitro. *IJPNP* 2024; 7(1): 32-40. Doi:10.35473/ijnp.v7i01.2997
16. Odo EO, Ikwegbu JA, Obeagu EI, Chibueze SA, Ochiaka RE. Analysis of the antibacterial effects of turmeric on particular bacteria. *Medicine (Baltimore)* 2023; 102(48): e36492. Doi: 10.1097/MD.00000000000036492
17. Shawket DS. Screening the antibacterial potency of *Curcuma longa* l. essential oil extract against boils causing *Staphylococcus* species. Published online 2013.
18. Bashiroh SN. Uji daya hambat ekstrak daun kunyit (*Curcuma longa* Linn) terhadap bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. *Analisis Kesehat Sains.* 2024;13(1). Doi:10.36568/anakes.v13i1.98
19. Permatasari R, Saputri NAG. Potensi antibakteri *Curcuma longa* sebagai bahan medikamen intrakanal pada perawatan saluran akar ulang. *M-DERJ* 2023; 3(1): 13-21.
20. Kurniawati H. The effect of chlorhexidine gluconate mouthwash in comparing OHI-S scores in students of the Karya Adi Husada Mataram Dental Health Academy. *Jurnal Biologi Tropis* 2024; 24(3): 581-585. Doi: 10.29303/jbt.v24i