

Antibacterial activity test of papaya seed extract (*Carica papaya* L.) as an irrigation agent against *Prevotella intermedia*

Uji daya hambat ekstrak biji pepaya (*Carica papaya* L.) sebagai bahan irigasi terhadap bakteri *Prevotella intermedia*

¹Alifa Nailah Suni, ²Indrya Kirana Mattulada, ³Syamsiah Syam, ⁴Nur Asmah, ⁵Kurniaty Pamewa

¹Mahasiswa Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Muslim Indonesia

^{2,3,4}Bagian Konservasi Gigi, Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Muslim Indonesia

⁵Bagian Ilmu Kedokteran Gigi Anak, Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Muslim Indonesia

Makassar, Indonesia

Corresponding author, e-mail: ¹Alifasuni7@gmail.com

ABSTRACT

Root canal infections are one of the main problems in endodontics, largely caused by Gram-negative anaerobic bacteria, like *Prevotella intermedia*, which is frequently found in necrotic pulp, periapical abscesses and chronic root canal infections. Root canal irrigation is essential for eliminating microorganisms; however, conventional agents such as sodium hypochlorite have several side effects, necessitating the use of safe and effective natural, one of which is papaya seed extract (*Carica papaya* L.). This study investigated whether papaya seed extract, when used as an irrigant, can inhibit the growth of *P. intermedia*. This laboratory experimental study, employing a post-test control design, utilised samples of 5%, 20% and 30% papaya seed extract, alongside 2.5% sodium hypochlorite and distilled water as the control. The disc diffusion method was employed to assess inhibitory activity on Mueller-Hinton agar media inoculated with *P. intermedia*, with five replicates for each treatment. Data were analysed using one-way ANOVA and LSD post hoc tests. Pa-paya seed extract at all concentrations exhibited inhibitory activity against the growth of *P. intermedia*, the greatest was observed at the 15% concentration, followed by 10% and 5% ($p < 0.05$). It is concluded that papaya seed extract effectively inhibits the growth of *P. intermedia* and has the potential to be used as an alternative irrigation agent in root canal treatment.

Keywords: papaya seed extract, *Carica papaya* L., irrigation material, inhibitory power, *Prevotella intermedia*

ABSTRAK

Infeksi saluran akar merupakan salah satu masalah utama dalam bidang endodontik yang sebagian besar disebabkan oleh bakteri anaerob gram negatif, seperti *Prevotella intermedia* yang sering berada pada pulpa nekrosis, abses periapikal, serta infeksi saluran akar kronis. Irigasi saluran akar adalah penting dalam mengeliminasi organisme mikro, namun bahan konvensional seperti natrium hipoklorit memiliki beberapa efek samping sehingga diperlukan bahan alami yang aman dan efektif, salah satunya ekstrak biji pepaya (*Carica papaya* L.). Penelitian ini mengeksplorasi ekstrak biji pepaya sebagai bahan irigasi dapat menghambat pertumbuhan *P. intermedia*. Penelitian eksperimen laboratorium dengan desain *post-test control* menggunakan sampel berupa ekstrak biji pepaya 5%, 10%, dan 15%, serta natrium hipoklorit 2,5%, dan akuades sebagai kontrol. Metode difusi cakram dilakukan untuk melihat daya hambat pada media agar Mueller-Hinton yang telah diinokulasi *P. intermedia*, masing-masing pengulangan sebanyak lima kali. Data dianalisis menggunakan uji *one-way* Anova dan uji lanjut *post hoc* LSD. Ekstrak biji pepaya pada seluruh konsentrasi memiliki daya hambat terhadap pertumbuhan *P. intermedia*, terbesar pada konsentrasi 15%, diikuti oleh 10% dan 5% ($p < 0.05$). Disimpulkan bahwa ekstrak biji pepaya efektif menghambat pertumbuhan *P. intermedia* dan berpotensi digunakan sebagai bahan irigasi alternatif dalam perawatan saluran akar.

Kata kunci: ekstrak biji pepaya, *Carica papaya* L., bahan irigasi, daya hambat, *Prevotella intermedia*

Received: 1 January 2026

Accepted: 5 March 2026

Published: 1 August 2026

PENDAHULUAN

Kesehatan gigi dan mulut merupakan indikator penting dari kesehatan tubuh secara keseluruhan karena gangguan pada rongga mulut dapat memengaruhi kemampuan individu dalam menggigit, mengunyah, berbicara, tersenyum, serta kesejahteraan psikososial. Rongga mulut juga menjadi salah satu tempat berkumpulnya organisme mikro terbesar di dalam tubuh, sehingga keberadaannya dapat menjadi faktor utama yang menentukan kesehatan rongga mulut.^{1,2}

Infeksi saluran akar sering disebabkan oleh bakteri anaerob, salah satunya adalah *Prevotella intermedia*, bakteri gram-negatif yang sering terlibat dalam kasus nekrosis pulpa, abses periapikal, serta infeksi saluran akar kronis. Keberadaan bakteri ini di dalam sistem saluran akar dapat memperburuk kondisi infeksi dan menghambat proses penyembuhan.³

Perawatan saluran akar bertujuan untuk menghilangkan bakteri dan substratnya dari dalam saluran akar. Salah satu tahap penting dalam perawatan ini adalah irigasi saluran akar yang mengalirkan larutan irigan ke dalam saluran akar untuk mendisinfeksi, melarutkan jaringan organik, serta mengeluarkan debris dan organisme mikro yang tidak terjangkau oleh instrumentasi mekanis. Larutan irigasi konvensional yang paling banyak digunakan saat ini adalah natrium hipoklorit (NaOCl) dengan konsentrasi 0,5-6%. Meskipun memiliki aktivitas antimikroba tinggi dan kemampuan melarutkan jaringan, NaOCl juga memiliki beberapa kelemahan seperti bau tidak sedap, potensi alergi, serta efek toksik pada jaringan sekitar.^{4,6}

Sebagai alternatif bahan alami, biji pepaya (*Carica papaya* L.) diketahui mengandung alkaloid, flavonoid, tanin, saponin, serta enzim papain yang bersifat antibakteri. Beberapa penelitian menunjukkan ekstrak biji pepaya mampu menghambat pertumbuhan bakteri seperti *Streptococcus mitis* dan *Streptococcus mutans*, dengan efek

hambat yang meningkat seiring bertambahnya konsentrasi ekstrak.⁷

Bakteri *P. intermedia* memiliki prevalensi tinggi dalam berbagai infeksi mulut, mencapai sekitar 40%. Berdasarkan uraian tersebut, telah diteliti ekstrak biji pepaya dapat menghambat pertumbuhan bakteri *P. intermedia* sebagai alternatif bahan irigasi saluran akar yang lebih aman.⁸

METODE

Penelitian *true laboratory experimental* ini, didesain *post-test with control group* dan menggunakan teknik *disc diffusion*, dilakukan di Laboratorium Farmakognosi-Fitokimia dan Mikrobiologi Fakultas Farmasi Universitas Muslim Indonesia pada tanggal 7 Oktober hingga 19 November 2025 menggunakan sediaan *P. intermedia* yang terdapat di Laboratorium Farmasi Fakultas UMI sebagai sampel. Dua puluh lima ekstrak biji pepaya dibagi menjadi 5 kelompok sampel pada konsentrasi 5%, 10%, 15%; NaOCl 2,5% sebagai kontrol (+) dan akuades sebagai kontrol (-). Uji normalitas dilakukan dengan uji *Shapiro-Wilk*; apabila data berdistribusi normal digunakan uji *one-way* Anova. Selanjutnya dilakukan uji *post hoc tukey* LSD untuk melihat perbedaan antar perlakuan secara signifikan.

Cara kerja

Teknik pengambilan sampel secara *purposive sampling* dengan kriteria biji buah pepaya yang telah matang, berwarna kehitaman, serta tidak rusak atau cacat. Biji pepaya sebanyak 1 kg dipisahkan dari buah pepaya kemudian dicuci di bawah air mengalir sampai bersih. Biji pepaya ditiriskan dan dikeringkan menggunakan *drying oven* dengan suhu 60°C sampai kering optimal, di-blend hingga menjadi serbuk. Ekstraksi dilakukan menggunakan metode maserasi, yaitu dengan cara merendam bahan simplisia menggunakan pelarut etanol

70% selama 5 hari dan diaduk setiap dua kali sehari secara berkala untuk mencegah serbuk mengendap yang dapat menghambat pelarutan bahan, dan mengakibatkan senyawa-senyawa aktif dalam bahan tidak dapat diekstraksi secara maksimal. Kelebihan metode maserasi adalah kemudahannya, karena tidak memerlukan pemanasan atau peralatan khusus. Etanol 70% digunakan dalam proses ekstraksi karena pelarut organik ini mampu menarik hampir semua senyawa metabolit sekunder yang bersifat polar yang terdapat dalam tanaman. Dengan menggunakan *rotary evaporator*, hasil maserasi kemudian dipekatkan. *Rotary evaporator* memisahkan metabolit sekunder dengan pelarut etanol sehingga diperoleh ekstrak kental yang mengandung senyawa-senyawa aktif. Setelah itu, ekstrak biji buah pepaya diencerkan sesuai dengan konsentrasi yang telah ditentukan, kemudian dimasukkan ke dalam botol vial dan diberi label.

Bakteri *P.intermedia* dikultur murni menggunakan media *nutrient agar* (NA) dengan masa inkubasi 1x24 jam. Satu ose biakan bakteri diinokulasikan ke tabung reaksi berisi akuades steril. Suspensi dihomogenkan dengan *vortex mixer*, disesuaikan tingkat kekeruhan dengan standar Mc.Farland 0,5 atau 1,5 yang setara dengan konsentrasi $1,5 \times 10^8$ CFU/mL. *Mueller Hinton agar* (MHA) sebanyak 3,4 g dilarutkan dengan 100 mL akuades di dalam tabung erlenmeyer yang ditutup dengan kasa dan dibungkus dengan kertas. Media tersebut disterilkan di dalam autoklaf pada suhu 121°C selama 25 menit. Setelah itu medium dituangkan ke dalam cawan petri. Bagian bawah cawan petri dibagi sesuai dengan 5 kelompok perlakuan yang akan ditentukan batas daerah tiap perlakuan.

Uji daya hambat yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *disc diffusion* (Kirby-Bauer); digunakan sebanyak 5 cawan petri, kemudian tiap cawan diberi tanda dengan spidol dibagi menjadi 5 kelompok untuk menentukan batas daerah tiap perlakuan. Setelah medium memadat, *paper disk* (Oxoid 6 mm) dimasukkan ke dalam 3 konsentrasi ekstrak biji pepaya 5%, 10%, 15%, kontrol positif NaOCl 2,5%, dan kontrol negatif akuades, dibiarkan beberapa saat agar *paper disk* cukup menyerap konsentrasi atau larutan akan diuji, kemudian diletakkan di atas permukaan MHA sesuai dengan jumlah kuadran yang telah dibuat dan inkubasi dalam inkubator selama 1x24 jam pada suhu 37°C sehingga terbentuk zona hambat pada medium di sekitar *paper disk*.

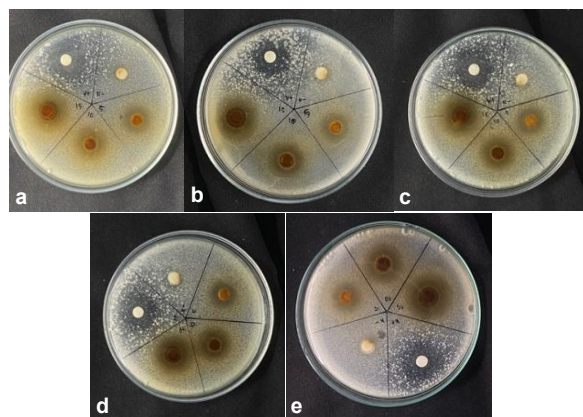
Pengamatan dilakukan dengan mengukur diameter zona hambat berupa daerah jernih di sekitar kertas cakram yang tidak ditumbuhi koloni *P.intermedia*, menggunakan jangka sorong (mm). Selanjutnya, diameter zona hambat direratakan dan diklasifikasikan berdasarkan kriteria *David and Stout*, yaitu 1) lemah apabila diameter zona hambat kurang dari 5 mm, 2) sedang bila berada pada rentang 5-10 mm, 3) kuat bila berada pada rentang 10-20 mm, dan 4) sangat kuat bila diameter zona hambat lebih dari 20 mm.

HASIL

Berdasarkan hasil pengamatan setelah diinkubasi selama 24 jam, terlihat terbentuknya zona hambat di sekitar *paper disk* yang mengandung ekstrak biji pepaya. Hasil pengukuran diameter zona hambat pada masing-masing konsentrasi menunjukkan daya hambat terhadap pertumbuhan bakteri *P. intermedia*, yang ditandai dengan adanya daerah bening di sekitar *disk* perlakuan (Gbr. 1).

Diameter zona hambat diukur menggunakan jangka sorong pada arah vertikal, horizontal, dan diagonal. Hasil pengukuran pada tiga arah tersebut direratakan menjadi rerata diameter zona hambat pada setiap kelompok uji (tabel 1).

Berdasarkan tabel 1, rerata diameter zona hambat ekstrak biji pepaya terhadap bakteri *P.intermedia* pada konsentrasi 5% sebesar



Gambar 1 Zona hambat ekstrak biji pepaya terhadap bakteri *P.intermedia*; A kelompok 1, B kelompok 2, C kelompok 3, D kelompok 4, E kelompok 5

Tabel 1 Uji deskriptif rerata diameter zona hambat ekstrak biji pepaya 5%, 10%, 15%, dan kontrol terhadap bakteri *P.intermedia*

Kelompok sampel	N	Rerata	Kategori Daya Hambat
Konsentrasi 5%	5	17,046	Kuat
Konsentrasi 10%	5	20,626	Sangat kuat
Konsentrasi 15%	5	25,044	Sangat kuat
K+ (NaOCl 2,5%)	5	22,408	Sangat kuat
K- (Akuades)	5	0	Tidak ada zona hambat

17,046 mm dengan kategori kuat. Pada konsentrasi 10% sebesar 20,626 mm dengan kategori sangat kuat, 15% sebesar 25,044 mm dengan kategori sangat kuat. Kontrol positif menunjukkan diameter zona hambat 22,408 mm dengan kategori sangat kuat. Sementara itu, kontrol negatif tidak menunjukkan zona hambat (0 mm).

Hasil tersebut menunjukkan adanya kecenderungan peningkatan rerata diameter zona hambat seiring dengan meningkatnya konsentrasi ekstrak biji buah pepaya.

Tabel 2 Uji normalitas dan homogenitas ekstrak biji pepaya konsentrasi 5%, 10%, 15% dan kontrol terhadap daya hambat bakteri *P.intermedia*

Perlakuan	N	Rerata	Standar Deviasi	Uji Normalitas ^a	Uji Homogenitas ^b
5%	5	17,046	0,7897	0,292*	0,052
10%	5	20,626	0,2908	0,281*	
15%	5	25,044	1,6853	0,298*	
K+ (NaOCl)	5	22,408	1,045	0,401*	
K- (akuades)	5	0	0	0	

^aUji Shapiro Wilk (normal, $p>0,05$), ^buji Levene (homogen, $p>0,05$)

Tabel 3 Uji one-way Anova ekstrak biji pepaya konsentrasi 5%, 10%, 15% dan kontrol terhadap daya hambat bakteri *P.intermedia*

Perlakuan	N	Rerata	Std Deviasi	Nilai-P
5%	5	17,046	0,7897	0,000*
10%	5	20,626	0,2908	
15%	5	25,044	1,6853	
K+ (NaOCl)	5	22,408	1,045	
K- (Akuades)	5	0	0	

Uji one-way Anova, *signifikan ($p<0,05$)

Tabel 4 Hasil uji lanjut perbandingan daya hambat biji pepaya konsentrasi 5%, 10%, 15%, dan kontrol terhadap daya hambat bakteri *P.intermedia*

Perlakuan	Rerata	5%	10%	15%	K+ (NaOCl)
5%	17,046		0,000*	0,000*	0,000*
10%	20,626			0,000*	0,019*
15%	25,044				0,001*
K+ (NaOCl)	22,408				
K- (Akuades)	0				

Ket: Hasil uji lanjutan *post hoc* LSD

Berdasarkan tabel 2, Hasil uji normalitas *Shapiro Wilk* menunjukkan data berdistribusi normal atau tidak, nilai-p yang diperoleh

pada setiap perlakuan 5% sebesar 0,7897, 10% sebesar 0,2908, 15% sebesar 1,6853, K- (Akuades) sebesar 0, K+ (NaOCl) sebesar 1,045 ($p>0,05$), ini menunjukkan bahwa data berdistribusi normal.

Uji homogenitas *Levene*, nilai- p sebesar 0,052 ($p>0,05$) menunjukkan bahwa data antar perlakuan homogen sehingga dipilih uji *one way Anova* untuk mengetahui apakah ada perbedaan di antara 5 kelompok (Tabel 3). Nilai- p sebesar 0,000 ($p<0,05$) menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antar variasi konsentrasi ekstrak biji buah pepaya terhadap daya hambat pertumbuhan bakteri *P. intermedia*, sehingga dilakukan uji lanjut Tukey LSD untuk mengetahui secara spesifik pasangan perlakuan yang memiliki perbedaan bermakna.

Analisis menunjukkan bahwa terdapat perbedaan signifikan antar kelompok, dan analisis lanjut menggunakan LSD menunjukkan bahwa ekstrak 5% menunjukkan jumlah *P. intermedia* yang secara signifikan lebih rendah zona hambat dibandingkan kelompok 10%, 15%, dan kontrol positif, ekstrak 10% memiliki jumlah bakteri yang lebih rendah dibandingkan kelompok 15% dan kontrol positif, ekstrak 15% menunjukkan nilai tertinggi dan berbeda signifikan dibandingkan seluruh kelompok lainnya, kontrol positif memiliki nilai lebih tinggi dibandingkan konsentrasi 5% dan 10%, namun lebih rendah dibandingkan konsentrasi 15%. Disimpulkan bahwa perbedaan konsentrasi perlakuan memberikan pengaruh yang signifikan terhadap pertumbuhan *P. intermedia*. Konsentrasi 15% menunjukkan efek yang paling kuat dibandingkan konsentrasi lainnya. Seluruh kelompok ekstrak dan kontrol positif berbeda signifikan dibandingkan kontrol negatif yang memiliki *mean* 0 mm. Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan ekstrak memiliki aktivitas penghambatan yang jelas dan efektif dibandingkan tanpa perlakuan sama sekali.

PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian, ekstrak biji pepaya menunjukkan daya hambat terhadap pertumbuhan bakteri *P. intermedia* pada konsentrasi 5%, 10%, dan 15%. Hal ini ditandai dengan terbentuknya zona bening di sekitar *paper disc* pada metode *disc diffusion*. Metode ini dipilih karena cepat, mudah, sederhana, serta dapat digunakan untuk senyawa non-polar. Ekstrak biji pepaya yang digunakan berasal dari petani lokal di Enrekang, Sulawesi Selatan. Tanaman

pepaya dikenal memiliki banyak manfaat karena hampir seluruh bagiannya dapat dimanfaatkan untuk pengobatan.^{9,10}

Kemampuan ekstrak biji pepaya disebabkan oleh kandungan senyawa aktif seperti flavonoid, saponin, dan tanin yang berpotensi menghambat pertumbuhan bakteri. Rerata diameter zona hambat yang dihasilkan pada konsentrasi 5% sebesar 17,046 mm (kuat), 10% sebesar 20,626 mm (kuat), dan 15% sebesar 25,044 mm (sangat kuat). Sementara itu, NaOCl 2,5% sebagai kontrol positif menghasilkan zona hambat sebesar 22,408 mm (sangat kuat). Peningkatan konsentrasi ekstrak terbukti meningkatkan aktivitas antibakteri, ditunjukkan oleh semakin besarnya diameter zona hambat.^{11,12}

Berdasarkan uji *one-way Anova* dan analisis rerata zona hambat, konsentrasi 15% paling efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri *P. intermedia*, bahkan lebih baik dibandingkan NaOCl 2,5%. Hal ini mengindikasikan bahwa ekstrak biji pepaya berpotensi dikembangkan sebagai agen antibakteri alami dalam perawatan infeksi saluran akar.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa ekstrak biji pepaya memiliki potensi sebagai agen antibakteri alami yang dapat digunakan sebagai alternatif bahan irigasi saluran akar untuk mengurangi ketergantungan terhadap bahan kimia sintetis. Penggunaan bahan herbal dinilai lebih aman dengan risiko efek samping lebih rendah dibandingkan irigasi kimia seperti NaOCl yang dapat menyebabkan sitotoksitas pada jaringan periapikal.¹³

Disimpulkan bahwa ekstrak biji pepaya (*Carica papaya L.*) sebagai bahan irigasi pada konsentrasi 5%, 10%, dan 15% dapat menghambat pertumbuhan bakteri *P. intermedia* yang ditunjukkan melalui terbentuknya zona hambat pada metode uji yang digunakan. Selain itu, ekstrak biji pepaya pada ketiga konsentrasi tersebut memiliki kemampuan antibakteri yang dapat dibandingkan dengan NaOCl 2,5%, meskipun hanya konsentrasi 15% menunjukkan daya hambat yang lebih tinggi dibandingkan NaOCl 2,5%. Dengan demikian, ekstrak biji pepaya berpotensi dikembangkan sebagai alternatif bahan irigasi alami dalam perawatan saluran akar.

Perlu penelitian lanjut, seperti uji toksisitas terhadap jaringan lunak, pengujian pada model hewan, serta uji klinis pada manusia untuk mengetahui efek samping dan memastikan potensi ekstrak biji pepaya sebagai terapi alternatif antibakteri yang aman dan efektif.

DAFTAR PUSTAKA

- Amelinda CM, Handayani ATW, Waluyo K. Profil kesehatan gigi dan mulut berdasarkan standar WHO pada masyarakat Kecamatan Kaliwates Kabupaten Jember. *Stomatognathic (J.K.G Unej)*. 2022;19(1):37
- Wulandari, Widodo, Hattia I. Hubungan antara jumlah koloni bakteri *Streptococcus mutans* saliva dengan indeks karies (DMF-T). *Dentin Jurnal Kedokteran Gigi*. 2022;6(3):174
- Wieczorkiewicz K, Jarzabek A, Bakinowska E, Kielbowski K, Pawlik A. Microbial dynamics in endodontic pathology from bacterial infection to therapeutic interventions a narrative review. *Pathogens* 2025;14(12):2
- Widyastuti NH, Sukmasari IR. Perbedaan teknik irigasi saluran akar (konvensional, agitasi manual, ultrasonik) terhadap kebersihan saluran akar. *URECOL*. 2020.
- Tekin B, Demirkaya K. Natural irrigation solutions in endodontics. *Gulhane Med J* 2020;62:133
- Gallego MJO, Valez ELP, Gutierrez WJR, Rodriguez MLR, Suarez AAA. Effectiveness of irrigation protocols in endodontic therapy: an umbrella review. *Dent J* 2025;13(273):1-25
- Insani RN, Rukmi IMG, Utami W. Uji aktivitas antibakteri ekstrak methanol biji pepaya (*Carica papaya L.*) terhadap *Escherichia coli* secara in vitro. *J Res Pharm* 2022;2(2):67-71
- Bronzato JD, Bomfim RA, Hayasida GZP, Cúri M, Estrela C, Paster BJ, Gomes BPFA. Analysis of microorganisms in periapical lesions: A systematic review and meta-analysis. *Arch Oral Biol*. 2021;124:105055
- Shahrajabian MH. Potential health benefits of papaya (*Carica papaya*) in modern and traditional medicine with considering its phytochemistry and nutritional components. *Formerly Polish J Agronom* 2025;54(2):83-105.
- Katili YI, Wewengkang DS, Rotinsulu H. Uji aktivitas antimikroba dari jamur laut yang bersosialisasi dengan organisme laut karang lunak *Lobophytum sp.* *Pharmakon Journal Ilmiah Farmasi* 2020;9(1):113
- Setiyanto R, Binu SP, Suhesti I. Uji daya hambat antibakteri ekstrak biji pepaya (*Carica papaya L.*) terhadap bakteri *Streptococcus mutans*. *Jurnal Ilmiah Farmasi* 2024;13(1):125-7
- Leny, Hanum SF, Wati SNE, Sundari L. Formulasi dan uji aktivitas antibakteri sediaan spray mikroemulsi ekstrak daun pepaya (*Carica papaya L.*) terhadap *Staphylococcus epidermidis*. *Health Sciences and Pharmacy Journal* 2020;4(2):64
- Wu B, Zhou Z, Hong X, Xu Z, Xu Y, He Y, dkk. Novel approaches on root canal disinfection methods against *E. faecalis*. *J Oral Microbiol* 2025;12:2