

**EFEK ANTIBAKTERI EKSTRAK ETANOL DAUN PANDAN WANGI (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.)
SEBAGAI ALTERNATIF BAHAN IRIGASI SALURAN AKAR TERHADAP *Staphylococcus aureus* (In Vitro)**

Cut Nurliza*, Nevi Yanti, Fitri Yunita Batubara, Dwi Intan Pratiwi
Departemen Ilmu Konservasi Gigi, Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Sumatera Utara,
Medan, 20155, Indonesia

*Corresponding Author: cut_nurliza@usu.ac.id

ABSTRACT

The use of effective and safe irrigation materials is very important to reduce bacterial growth. The purpose of this study was to determine the KHM and KBM values of ethanol extract of pandan wangi leaves with concentrations of 100%, 50%, 25%, 12.5%, 6.25%, 3.125%, 1.56% against Staphylococcus aureus bacteria as an alternative root canal irrigation material. This type of research is experimental with Posttest Only Control Group Design. Thick extract was produced from 1 kg of pandan leaves extracted using 96% ethanol solvent. Then the thick extract is diluted with DMSO and divided into concentrations of 100%, 50%, 25% 12.5%, 6.25%, 3.125%, 1.56% later the ingredients will be tested and replicated 4 times. Determination of KHM and KBM was carried out by dilution method combined with Miles Misra's Drop Plates method. The test results were carried out with Kruskal-Wallis and Pos hoc LSD which obtained significant results of $p = 0.001$ which means $p < 0.05$, it can be concluded that the ethanol extract of pandan wangi leaves has an antibacterial effect on Staphylococcus aureus with a KHM value at 25% and a KBM value at 50% and when compared to NaOCl, it is found that the 50% extract concentration has a similar ability to NaOCl 2.5% in killing Staphylococcus aureus bacteria.

Keyword: Pandan leaves, *Staphylococcus aureus*, Root canal irrigation

ABTRAK

Penggunaan bahan irigasi yang efektif dan aman sangat penting untuk mengurangi pertumbuhan bakteri. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui nilai KHM dan KBM ekstrak etanol daun pandan wangi dengan konsentrasi 100%, 50%, 25%, 12,5%, 6,25%, 3,125%, 1,56% terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* sebagai alternatif bahan irigasi saluran akar. Jenis penelitian ini merupakan eksperimental dengan *Posttest Only Control Group Design*. Ekstrak kental dihasilkan dari 1 kg daun pandan yang diekstraksi menggunakan pelarut etanol 96%. Kemudian ekstrak kental diencerkan dengan DMSO dan dibagi menjadi konsentrasi 100%, 50%, 25% 12,5%, 6,25%, 3,125%, 1,56% nantinya bahan coba akan diuji dan direplikasi sebanyak 4 kali. Penentuan KHM dan KBM dilakukan dengan metode dilusi yang dikombinasikan dengan metode *Drop Plates Miles Misra*. Hasil pengujian dilakukan dengan *Kruskal-Wallis* dan *Pos hoc LSD* yang memperoleh hasil signifikan $p=0,001$ yang berarti $p<0,05$, dapat disimpulkan bahwa ekstrak etanol daun pandan wangi memiliki efek antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* dengan nilai KHM berada pada 25% dan nilai KBM pada 50% serta jika dibandingkan NaOCl maka didapati konsentrasi ekstrak 50% memiliki kemampuan yang serupa dengan NaOCl 2,5% dalam membunuh bakteri *Staphylococcus aureus*

Kata Kunci: Daun pandan wangi, *Staphylococcus aureus*, irigasi saluran akar.

Received: Mei 2025
Reviewed: Mei 2025
Published: Mei 2025

Plagiarism Checker No 581
Prefix DOI : Prefix DOI :
10.8734/Nutricia.v1i2.365
Copyright : Author
Publish by : Nutricia



This work is licensed under
a [Creative Commons
Attribution-NonCommercial
4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)

PENDAHULUAN

Infeksi saluran akar gigi sering disebabkan oleh mikroorganisme, termasuk *Staphylococcus aureus*, yang dapat menyebabkan kegagalan perawatan endodontik. Penggunaan bahan irigasi yang efektif dan aman sangat penting untuk mengurangi pertumbuhan bakteri. [1] Keberhasilan suatu perawatan saluran akar terdiri dari tiga tahap utama yaitu *cleaning*, *shaping* dan *obturing*. Irigasi saluran akar berperan penting dalam keberhasilan perawatan saluran akar. Bahan irigasi memiliki fungsi membersihkan mikroorganisme, pelarut smear layer, dan memudahkan pengeluaran jaringan nekrotik. [2]

Tujuan utama irigasi saluran akar untuk membersihkan debris dan mikroorganisme dari saluran akar dengan mekanisme *flushing*. Bagian apikal dari sistem saluran akar sangat kompleks dan bervariasi, karena memiliki bentuk yang berbeda mulai dari saluran berbentuk bulat hingga oval panjang, terutama pada bagian sepertiga apikal memiliki variasi bentuk ramifikasi sehingga mikroorganisme lebih suka berakumulasi pada area ini sehingga sulit untuk dibersihkan menggunakan instrumen dan saluran akar dan juga ketahanan biofilm. Irigasi saluran akar berperan penting dalam keberhasilan perawatan saluran akar karena membersihkan bagian yang tidak terinstrumentasi. Bahan irigasi harus memiliki sifat biokompatibel, sebagai pelumas, melarutkan jaringan nekrotik, mencegah terbentuknya smear layer dan efek antibakteri. [3]

Staphylococcus aureus salah satu bakteri yang ditemukan pada infeksi sekunder perawatan saluran akar. [4] *Staphylococcus aureus* adalah bakteri aerob fakultatif Gram positif yang dapat bertahan dari pertahanan tubuh dengan berbagai faktor virulensi yang dapat mempertahankan kelangsungan hidup pada bakteri tersebut. Infeksi yang disebabkan oleh *Staphylococcus aureus* biasanya ditandai dengan gejala seperti peradangan, nekrosis, dan abses. [5]

Beberapa larutan irigasi yang sering digunakan antara lain sodium hipoklorit (NaOCl), klorheksidin, *ethylenediaminetetraacetic acid* (EDTA), serta campuran tetrasiklin, asam, dan deterjen (MTAD). NaOCl masih menjadi *gold standard* karena memiliki sifat antiseptik dan pelumas dengan konsentrasi antara 0,5% hingga 5,25%. Efek yang diinginkan dari NaOCl tergantung pada konsentrasi; semakin tinggi konsentrasi, semakin kuat efeknya. Kelemahan NaOCl mengandung bahan-bahan kimia yang berifat toksik, memiliki bau yang tajam dan menyebabkan iritasi apabila terdorong ke jaringan periapikal yang ditandai dengan rasa sakit hebat dan pembengkakan pada wajah. NaOCl tidak bisa digunakan sebagai bahan irigasi tunggal karena kandungan anorganiknya, sehingga perlu dikombinasikan dengan larutan irigasi lainnya. Kombinasi yang sering digunakan adalah NaOCl dengan klorheksidin (CHX) atau Ethylene Diamine Tetraacetic Acid (EDTA) untuk membersihkan komponen organik dan anorganik [6]

World Health Organization (WHO) mendukung penggunaan obat tradisional, termasuk tanaman obat berbahan alami (herbal), untuk pemeliharaan kesehatan masyarakat, pencegahan, dan pengobatan penyakit, terutama penyakit kronis, degeneratif, dan kanker. Untuk mengurangi risiko dari kekurangan bahan-bahan irigasi tersebut, dapat dipertimbangkan penggunaan bahan alami sebagai alternatif yang lebih aman. Salah satu tumbuhan yang dapat digunakan sebagai alternatif adalah daun pandan wangi karena mengandung berbagai zat aktif yang bersifat antibakteri. [7]

Daun pandan wangi memiliki kandungan senyawa antibakteri seperti alkaloid, flavonoid, saponin, tanin yang dapat digunakan sebagai antimikroba. [8] Alkaloid sebagai antibakteri bekerja mengganggu komponen peptidoglikan dalam sel bakteri yang menyebabkan dinding sel bakteri tidak terbentuk sempurna sehingga mengakibatkan kematian sel pada bakteri. [9] Flavonoid bekerja dengan menghambat enzim yang diperlukan untuk sintesis dinding sel bakteri, sehingga dapat merusak struktur dan fungsi bakteri

tersebut. [10] Saponin memiliki struktur yang mirip dengan deterjen, Saponin berfungsi dengan membentuk busa yang memungkinkan untuk menurunkan tegangan permukaan pada dinding sel bakteri. Tanin bekerja menghambat bakteri dengan cara berinteraksi dengan membran sel, menginaktivasi enzim, dan menghalangi fungsi materi genetik. Secara spesifik, tanin menghambat enzim seperti *Reverse transcriptase* dan DNA topoisomerase, yang mengganggu pembentukan sel bakteri. [11]

Penelitian mengenai ekstrak daun pandan ini telah dilakukan oleh beberapa peneliti terhadap beberapa bakteri, seperti Assauqi dkk (2023) yang menunjukkan nilai KHM 6,25% dan KBM 25% terhadap bakteri *Streptococcus mutans*. [12] Aryadi dkk (2021) daun pandan wangi memiliki efek antibakteri pada konsentrasi 50% dan 100% terhadap bakteri *Enterococcus faecalis*. [3] Zuraida dkk (2021) mendapati antibakteri dengan konsentrasi 70% terhadap bakteri *Pseudomonas aeruginosa*. [8] Hanafi dkk (2023) sifat antibakteri daun pandan wangi pada konsentrasi 60% terhadap *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. [13]

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya bahwa ekstrak etanol daun pandan wangi memiliki efek antibakteri terhadap *staphylococcus aureus* dan perbedaan konsentrasi etanol yang digunakan dengan konsentrasi etanol 96% untuk pembuatan ekstrak daun pandan wangi. Sehingga penulis tertarik untuk meneliti apakah terdapat perbedaan nilai KHM dan KBM dan dibandingkan dengan NaOCl sebagai gold standard dari bahan irigasi sehingga nantinya dapat digunakan sebagai bahan alternatif irigasi saluran akar.

BAHAN DAN METODE

Ekstraksi daun pandan wangi

Daun pandan wangi yang telah dikumpulkan sebanyak 1 kg dibersihkan dan dicuci dibawah air mengalir hingga bersih. Kemudian dikeringkan di udara dan menggunakan lemari pengering. Dihaluskan hingga diperoleh simplisia 200 gram. Kemudian dimaserasi menggunakan etanol 96% dan disaring, kemudian diuapkan dengan menggunakan Rotavapor pada temperatur 40°C sehingga diperoleh ekstrak kental daun pandan wangi. Kemudian, ekstrak daun pandan wangi diencerkan dengan DMSO untuk mendapatkan konsentrasi 100%, 50%, 25%, 12,5%, 6,25%, 3,125%, 1,56%.

Penentuan KHM bahan coba

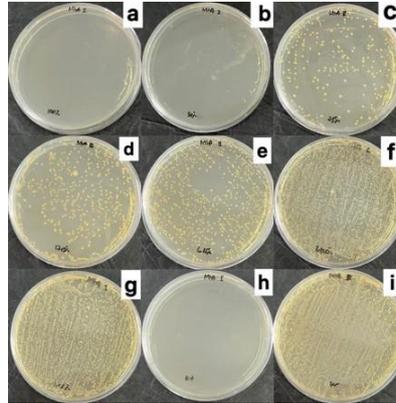
Konsentrasi ekstrak daun pandan wangi yang diuji dalam penelitian ini meliputi 100%, 50%, 25%, 12,5%, 6,25%, 3,125%, 1,56%, DMSO dan NaOCl. Sebanyak 9 tabung reaksi disiapkan, masing-masing diisi dengan 9 ml MHB. Kemudian, 0,1 ml suspensi bakteri ditambahkan ke setiap tabung menggunakan mikropipet. Selanjutnya, tambahkan 0,9 ml larutan ekstrak dan divortex. Tabung-tabung tersebut kemudian diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam di inkubator CO₂.

Penentuan KBM bahan coba

Setelah bahan coba diinkubasi pada prosedur dilusi, lalu diambil 0,1 ml dengan mikropipet untuk setiap konsentrasi lalu ambil menggunakan ose ke dalam MHA, Kemudian diratakan dengan Teknik full streak. Setelah mengering diinkubasi dalam inkubator CO₂ dengan suhu 37°C selama 24 jam. Jumlah koloni yang tumbuh pada media dihitung dengan *Colonie Counter*. Jumlah koloni bakteri yang tumbuh pada media *Mueller Hinton Agar* (MHA) dan bandingkan dengan kontrol negatif dan kontrol positif.

HASIL

Penentuan nilai KHM dan KBM dilakukan dengan menghitung jumlah bakteri yang pada petri disk menggunakan alat *colony counter*. Pengujian dilakukan pada konsentrasi 100%, 50%; 25%; 12,5%; 6,25%; 3,125% 1,56%, NaOCl 2,5% sebagai kontrol positif serta DMSO sebagai kontrol negatif.



Gambar 1. Hasil uji konsentrasi bahan coba a. Konsentrasi 100%, b. Konsentrasi 50%, c. Konsentrasi 25%, d. Konsentrasi 12,5%, e. Konsentrasi 6,25%, f. Konsentrasi 3,125%, g. Konsentrasi 1,56%, h. Kontrol positif (NaOCl 2,5%), i. Kontrol negatif (DMSO)

Berdasarkan Gambar 1 terlihat perbedaan pertumbuhan jumlah koloni bakteri pada setiap konsentrasi, konsentrasi yang lebih tinggi menunjukkan pertumbuhan bakteri yang lebih sedikit dibandingkan dengan konsentrasi yang rendah yang artinya konsentrasi yang rendah menunjukkan efek antibakteri yang lebih sedikit. Gambar petri disk dengan konsentrasi 100% dan 50% menunjukkan hasil yang sama dengan kontrol positif (NaOCl 2,5%) yaitu tidak terdapat pertumbuhan bakteri. Sedangkan pada konsentrasi 25%; 12,5%; 6,25%; 3,125%; dan 1,56%; masih terdapat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*

Tabel 1. Hasil uji efektivitas antibakteri ekstrak daun pandan konsentrasi 100%; 50%; 25%; 12,5%; 6,25%; 3,125%; 1,56%; kontrol positif (NaOCl 2,5%), dan kontrol negatif (DMSO)

Bahan Uji	Konsentrasi	Replikasi (CFU/ml)				$\bar{x} \pm SD$
		1	2	3	4	
Ekstrak etanol daun pandan wangi	100%	0	0	0	0	0
	50%	0	0	0	0	0
	25%	$0,15 \cdot 10^3$	$0,16 \cdot 10^3$	$0,14 \cdot 10^3$	$0,17 \cdot 10^3$	$16,25 \pm 10,43$
	12,5%	$0,28 \cdot 10^3$	$0,25 \cdot 10^3$	$0,26 \cdot 10^3$	$0,26 \cdot 10^3$	$26,5 \pm 11,26$
	6,25%	$0,66 \cdot 10^3$	$0,57 \cdot 10^3$	$0,58 \cdot 10^3$	$0,59 \cdot 10^3$	$60 \pm 41,48$

	3,125%	0,87.10 ³	0,89.10 ³	0,90.10 ³	0,91.10 ³	89,25±15,21
	1,56 %	0,146.10 ³	0,150.10 ³	0,144.10 ³	0,139.10 ³	145,25±46,4
	K+ (Naocl 2,5%)	0	0	0	0	0
	K-(DMSO)	0,153.10 ³	0,155.10 ³	0,149.10 ³	0,146.10 ³	15,25±41,79

Penentuan KHM dan KBM ditentukan dengan menghitung jumlah koloni yang tumbuh pada media. Perhitungan jumlah koloni dilakukan dengan melakukan replikasi sebanyak 4 kali pada setiap konsentrasinya. Dikatakan KHM (konsentrasi hambat minimal) jika mampu menghambat pertumbuhan bakteri sebesar 90% pada petri disk yaitu pada konsentrasi 25% dan dikatakan KBM jika mampu menghambat pertumbuhan bakteri $\geq 99,9\%$ atau semua bakteri telah mati. Pada media yang diberikan ekstrak etanol daun pandan dengan konsentrasi 50% menunjukkan hasil yang sama dengan kontrol positif (Naocl 2,5% hasil tersebut dihitung setelah petri diinkubasi selama 24 jam dengan suhu 37°C.

Tabel 2. Hasil uji *kruskal wallis* ekstrak daun pandan wangi terhadap *Staphylococcus aureus*, pada konsentrasi 100%; 50%, 25%; 12,5%; 6,25%; 3,125% dan 1,56%.

Konsentrasi	Rata-rata	P value
100%	6,50	0,001*
50%	6,50	
25%	14,50	
12,5%	18,50	
6,25%	22,50	
3,125%	26,50	
1,56%	31,25	

Berdasarkan Tabel 2 analisis data diatas dengan uji *kruskal wallis* didapatkan nilai signifikannya adalah ($p=0,001$; $p<0,05$) yang berarti ekstrak daun pandan wangi memiliki efek terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* yang ditandai dengan adanya perbedaan jumlah koloni pada seluruh kelompok konsentrasi etanol daun pandan wangi.

Tabel 3. Hasil Uji *Post Hoc Test* yaitu dengan uji *Least significant difference (LSD)*

Perbandingan Kelompok Perlakuan		P Value
Kelompok Konsentrasi	Kelompok Konsentrasi	
100%	50%	1.000
	25%	0,000*
	12,5%	0,000*
	6,25%	0,000*
	3,125%	0,000*
	1,56%	0,000*

	Kontrol - (DMSO)	0,000*
	Kontrol + (NaOCl 2,5%)	1.000
50%	25%	0,000*
	12,5%	0,000*
	6,25%	0,000*
	3,125%	0,000*
	1,56%	0,000*
	Kontrol - (DMSO)	0,000*
	Kontrol + (NaOCl 2,5%)	1.000
25%	12,5%	0,000*
	6,25%	0,000*
	3,125%	0,000*
	1,56%	0,000*
	Kontrol - (DMSO)	0,000*
	Kontrol + (NaOCl 2,5%)	0,000*
12,5%	6,25%	0,000*
	3,125%	0,000*
	1,56%	0,000*
	Kontrol - (DMSO)	0,000*
	Kontrol + (NaOCl 2,5%)	0,000*
6,25%	3,125%	0,000*
	1,56%	0,000*
	Kontrol - (DMSO)	0,000*
	Kontrol + (NaOCl 2,5%)	0,000*
3,125%	1,56%	0,000*

	Kontrol - (DMSO)	0,000*
	Kontrol + (NaOCl 2,5%)	0,000*
1,56%	Kontrol - (DMSO)	0,000*
	Kontrol + (NaOCl 2,5%)	0,000*

Keterangan : *Terdapat perbedaan bermakna antara kelompok perlakuan

Uji *post hoc* LSD dilakukan untuk mengetahui adanya perbedaan antara efek antibakteri yang dihasilkan ekstrak daun pandan wangi pada setiap kelompok konsentrasi. Hasil uji *post hoc* pada (tabel 5) menunjukkan adanya kelompok yang tidak terdapat perbedaan bermakna yaitu antara kelompok konsentrasi 50% dengan kelompok kontrol positif (NaOCl 2,5%), dimana hasil ujinya menunjukkan nilai signifikan $p=1.000$ ($p>0,05$), sedangkan kelompok lainnya

menunjukkan nilai signifikan $p=0,000$ ($p<0,05$) yang berarti terdapat perbedaan yang bermakna antara kelompok tersebut.

DISKUSI

Penelitian ini adalah penelitian eksperimental laboratorium yang dilakukan secara *in vitro* mengenai ekstrak etanol daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) terhadap *Staphylococcus aureus* yang bertujuan untuk membuktikan bahwa ekstrak daun pandan wangi memiliki efek antibakteri dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dengan perbandingan NaOCl 2,5% sebagai *gold standard* dari bahan irigasi saluran akar.

Dalam pengujian antibakteri, setiap konsentrasi diuji sebanyak empat kali untuk memastikan hasil yang lebih akurat dan representatif. Pengujian ini bertujuan untuk menentukan Konsentrasi Hambat Minimal (KHM) dan Konsentrasi Bunuh Minimal (KBM). KHM merupakan konsentrasi terendah yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri, yang dalam penelitian ini ditentukan dengan menghitung jumlah koloni yang tumbuh pada media, dan dianggap efektif jika mampu menghambat pertumbuhan bakteri hingga 90% dibandingkan dengan kelompok kontrol. Sementara itu, KBM adalah konsentrasi terendah dari zat antibakteri yang dapat membunuh 99,9% bakteri setelah proses inkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C. Penentuan KHM dan KBM dalam penelitian ini dilakukan menggunakan metode dilusi yang dikombinasikan dengan metode *Drop Plate Miles* Misra.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) memiliki efek antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus*, dengan nilai KHM pada konsentrasi 25% dan nilai KBM pada konsentrasi 50%. Selain itu, pada penelitian lainnya Aryadi dkk (2021) menunjukkan konsentrasi 50% dan 100% memiliki efek antibakteri terhadap *Enterococcus faecalis*. [10] Penelitian lainnya yang menguji efek antibakteri bahan alami lain terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* Ballo (2021) dengan menggunakan ekstrak daun kemangi terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* didapat nilai KHM 80% dan nilai KBM 100%. [14]

Perbedaan daya antibakteri dan hasil penelitian yang bervariasi dapat disebabkan oleh perbedaan jenis serta kadar senyawa aktif yang terkandung dalam setiap tanaman. Selain itu, faktor lingkungan seperti kondisi iklim, kualitas nutrisi tanah, serta jenis bakteri yang digunakan dalam pengujian juga dapat mempengaruhi efektivitas antibakteri suatu ekstrak.

Zat fitokimia yang terdapat dari bahan ekstrak daun pandan wangi berupa zat aktif seperti alkaloid, fenol, flavonoid, steroid, triterpenoid, saponin, dan tanin. Bahan aktif tersebut diperkirakan mampu menghambat pertumbuhan bakteri dan memiliki peran masing-masing dalam membunuh bakteri *Staphylococcus aureus*. [10] Alkaloid berfungsi sebagai pengganggu komponen penyusun peptidoglikan pada sel bakteri yang dapat mengakibatkan kegagalan pembentukan lapisan dinding sel bakteri sehingga akan terjadi kebocoran isi sel. Fenol mempunyai kemampuan untuk menghambat produksi protein potensial, merusak membran sel, enzim pada dinding sel. [16] Tanin bersifat polar yang dapat menghambat sintesis dinding sel, mengganggu keseimbangan oksidatif dan mengendapkan protein. Flavonoid juga bersifat antiinflamasi yang sama dengan tanin, menghambat sintesis asam nukleat, menghambat fungsi membran sitoplasma, dan merusak membran sel bakteri. Sedangkan Steroid mampu membuat integritas sel menurun sehingga terjadinya kebocoran isi sel, mengubah bentuk morfologi membran sel sehingga dinding sel tidak stabil yang akhirnya menyebabkan sel rapuh dan lisis.

Berdasarkan analisis data dengan uji *kruskal wallis* didapatkan nilai signifikannya adalah ($p=0,001$; $p<0,05$) yang berarti ekstrak daun pandan wangi memiliki efek terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. Uji *Post hoc Least significant difference* (LSD) dilakukan untuk mengetahui adanya perbedaan antara efek antibakteri yang dihasilkan ekstrak daun pandan wangi pada setiap kelompok konsentrasi. Hasil uji *post hoc* menunjukkan adanya kelompok yang

tidak terdapat perbedaan bermakna yaitu antara kelompok konsentrasi 50% dengan kelompok kontrol positif (Naocl 2,5%), Hasil uji ini menunjukkan nilai signifikan $p=1.000$ ($p>0,05$), sedangkan kelompok lainnya menunjukkan nilai signifikan $p=0,000$ ($p<0,05$) yang berarti terdapat perbedaan yang bermakna antara kelompok tersebut.

Namun, hal ini dapat saja memberikan hasil yang berbeda jika langsung diaplikasikan pada saluran akar yang terdapat bakteri mengingat terdapat syarat-syarat dari bahan irigasi yang diantaranya adalah memiliki tegangan permukaan yang rendah, biokompatibel, dapat melarutkan *smear layer*. Pada penelitian yang dilakukan ini juga terdapat kekurangan lainnya seperti penggunaan *rotavator* yang digantikan dengan *waterbath* dikarenakan oleh keterbatasan dari alat. Selain itu, perlu juga dilakukan penelitian lainnya dengan menggunakan metode yang berbeda. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian lebih lanjut, mengenai ekstrak daun pandan sebagai alternatif bahan irigasi saluran akar.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian eksperimental laboratorium yang telah dilakukan untuk mengetahui efek antibakteri ekstrak daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius Roxb*) dengan mencari nilai KHM (Konsentrasi Hambat Minimal) dan KBM (Konsentrasi Bunuh Minimal), dapat disimpulkan bahwa ekstrak etanol daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius Roxb*) memiliki efek antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* secara *in vitro* dengan diperoleh nilai KHM (Konsentrasi Hambat Minimal) sebesar 25% dan nilai KBM (Konsentrasi Bunuh Minimal) sebesar 50%.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis berterima kasih kepada Departemen Ilmu Konservasi Gigi, Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Sumatera Utara, dan Rumah Sakit Gigi dan Mulut, Universitas Sumatera Utara.

REFERENSI

- [1] Persoon IF, Özok AR. Definitions and epidemiology of endodontic infections. *Curr Oral Health Rep.* 2017;4:278- 85.
- [2] Gopikhrisna V. Grossman's Endodontic Practice. Irrigants and Intracanal Medicaments. fourteenth. 2021. 306- 308
- [3] Subrata A, Lawrence V. Efek Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Pandan Wangi (*Pandanus Amaryllifolius*) Terhadap *Enterococcus Faecalis* (In Vitro). *Jurnal Kedokteran Gigi Terpadu.* 2021;3(2):31-3.
- [4] Yamin IF, Natsir N. Bakteri dominan di dalam saluran akar gigi nekrosis (Dominant bacteria in root canal of necrotic teeth). *J Dentomaxillofac Sci.* 2014;13(2):113-6.
- [5] Zan R, Kutlu G, Hubbezoglu I, Sumer Z, Tunc T, Mutlu Z. Bactericidal Effects of Various Irrigation Solutions Against *Staphylococcus Aureus* in Human Root Canal. *J Istanb Univ Fac Dent.* 2015;49(1):19-22.
- [6] Basrani B. Endodontic Irrigation: Chemical disinfection of the root canal system. *Research on Irrigation: Methods and Models.* 2015. 65-68.
- [7] Ali A, Bhosale A, Pawar S, Kakti A, Bichpuriya A, Agwan MA. Current trends in root canal irrigation. *Cureus.* 2022 May 8;14(5). 12-14.
- [8] Zuraida Z, Lestari E, Fadillah AF. Uji Efektivitas Antibakteri Ekstrak Daun Pandan Wangi (*Pandanus amaryllifolius Roxb*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853. *Anakes : Jurnal Ilmiah Analisis Kesehatan.* 2021;7(2):165-76.
- [9] Del Fabbro M, Corbella S, Sequeira-Byron P, Tsesis I, Rosen E, Lolato A, et al. Endodontic procedures for retreatment of periapical lesions. *Cochrane Database of Systematic Reviews.* 2016;2016(10):2-3.

- [10] Nikolic P, Mudgil P. The cell wall, cell membrane and virulence factors of *Staphylococcus aureus* and their role in antibiotic resistance. *Microorganisms*. 2023 Jan 19;11(2):259
- [11] Nadya Indah Dewanti dan Ferry Ferdiansyah Sofian. Review Artikel: Aktivitas Farmakologi Ekstrak Daun Pandan Wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) Nadya. Fakultas Farmasi Universitas Padjadjaran. 2017;15:186-2
- [12] Assauqi NF, Hafshah M, Latifah RN. Penentuan nilai konsentrasi hambat minimum (KHM) dan konsentrasi bunuh minimum (KBM) ekstrak etanol daun pandan (*Pandanus amaryllifolius* Roxb) terhadap bakteri *Streptococcus mutans*. *JC-T (Jurnal Cis-Trans): Jurnal Kimia dan Terapannya*. 2023;7(1):1-9.
- [13] Puspitasari D, Hanafi M, Wahyudi D. Uji Aktivitas Antibakteri Nano-Partikel Ekstrak Daun Pandan Wangi (*Pandanus Amaryllifolius* Roxb) Terhadap *Escherichia Coli* Dan *Staphylococcus aureus* *Jurnal Ilmiah Farmasi Simplisia*. 2023;3(1):98-108.
- [14] Ballo NDS, Indriarini D, Amat Alss. Uji Aktivitas Anti Bakteri Ekstrak Etanol Daun Kemangi (*Ocimum Sanctum* L.) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus Aureus* Secara In Vitro. *Cendana Medical Journal (Cmj)*. 2021;9(1):83-93.