

Efektivitas antibakteri ekstrak *virgin coconut oil* (VCO) terhadap bakteri *Enterococcus faecalis*

Steven Wijaya^{1*}, Dian Soraya Tanjung¹, Muhammad Diffa Satrya¹

¹Fakultas Kedokteran, Kedokteran Gigi, dan Ilmu Kesehatan, Universitas Prima Indonesia, Medan

INFO ARTIKEL

*Corresponding Author

Email: drg.stevemwijaya@gmail.com

DOI: 10.34012/primajods.v4i2.2468

ABSTRAK

Enterococcus faecalis merupakan bakteri fakultatif anaerob. Bakteri ini dikenal sebagai mikroorganisme penyebab kegagalan perawatan saluran akar, karena dapat membentuk biofilm pada dinding dentin saluran akar gigi. Bakteri tersebut dieliminasi dengan cara mengirigasi saluran akar gigi menggunakan bahan irigasi kimiawi atau alami yang bersifat antibakteri. Salah satu bahan alami yang memiliki sifat antibakteri adalah *virgin coconut oil* (VCO). Adapun tujuan penelitian ini untuk mengetahui efektivitas antibakteri VCO konsentrasi 3.125%, 6.25, 12.5%, 25%, dan 50% terhadap bakteri *Enterococcus faecalis*. Penelitian ini merupakan studi eksperimental laboratorium dengan *post-test only control group design*. Sampel penelitian ini adalah biakan murni bakteri *Enterococcus faecalis*. Penelitian ini terdiri dari tujuh kelompok yaitu kelompok I, II, III, IV, V (masing-masing VCO konsentrasi 3.125%, 6.25, 12.5%, 25%, 50%), kelompok VI (klorheksidin diglukonat 2%), dan kelompok VII (DMSO). Pengujian antibakteri dilakukan secara metode difusi dengan menghitung diameter zona hambat menggunakan kaliper geser. Kemudian data dianalisis dengan uji statistik *oneway* ANOVA dan *post hoc* LSD. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa hanya klorheksidin diglukonat 2% yang memiliki diameter zona hambat terhadap bakteri *Enterococcus faecalis* dengan rerata dan standar deviasi sebesar $20,20 \pm 1,184$ mm, sedangkan berbagai konsentrasi ekstrak VCO dan DMSO tidak ada zona hambat. Hasil uji *oneway* ANOVA menunjukkan bahwa terdapat perbedaan efektivitas antibakteri yang signifikan dari berbagai konsentrasi ekstrak VCO, klorheksidin diglukonat 2%, dan DMSO dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Enterococcus faecalis* ($p < 0,05$). Hasil uji *post hoc* LSD menunjukkan bahwa perbedaan efektivitas antibakteri yang signifikan antara kelompok I, II, III, IV, V, dan VII dengan kelompok VI ($p < 0,05$). Pada penelitian ini tidak terdapat efektivitas antibakteri ekstrak VCO dengan konsentrasi 3.125%, 6.25, 12.5%, 25%, dan 50% dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Enterococcus faecalis*.

Kata kunci: antibakteri, *Enterococcus faecalis*, VCO

ABSTRACT

Enterococcus faecalis is a facultative anaerobic bacterium. This bacterium is known as a microorganism that causes root canal treatment failure, because it can form a biofilm on the dentin wall of the root canal. These bacteria are eliminated by irrigating the root canals of the teeth using chemical or natural irrigants that are antibacterial. One of the natural ingredients that have antibacterial properties is virgin coconut oil (VCO). The purpose of this study was to determine the antibacterial effectiveness of VCO at concentrations of 3.125%, 6.25, 12.5%, 25%, and 50% against *Enterococcus faecalis* bacteria. This research is a laboratory experimental study with a post-test only control group design. The sample of this research is pure culture of *Enterococcus faecalis* bacteria. This study consisted of seven groups, namely groups I, II, III, IV, V (each VCO concentration 3.125%, 6.25, 12.5%, 25%, 50%), group VI (chlorhexidine digluconate 2%), and group VII. (DMSO). Antibacterial testing was carried out using the diffusion method by calculating the diameter of the inhibition zone using shear calipers. Then the data were analyzed by one-way ANOVA and post hoc LSD statistical tests. The results of this study showed that only 2% chlorhexidine digluconate had an inhibition zone diameter of *Enterococcus faecalis* with a mean and standard deviation of 20.20 ± 1.184 mm, while various concentrations of VCO and DMSO extracts had no inhibition zones. The results of the one-way ANOVA test showed that there were significant differences in the antibacterial effectiveness of various concentrations of VCO extract, 2% chlorhexidine digluconate, and DMSO in inhibiting the growth of *Enterococcus faecalis* ($p < 0.05$). The results of the post hoc LSD test showed that there was a significant difference in

antibacterial effectiveness between groups I, II, III, IV, V, and VII with group VI ($p < 0.05$). In this study, there was no antibacterial effectiveness of VCO extract with concentrations of 3.125%, 6.25, 12.5%, 25%, and 50% in inhibiting the growth of *Enterococcus faecalis* bacteria.

Keywords: antibacterial, *Enterococcus faecalis*, VCO

PENDAHULUAN

Perawatan pada saluran akar gigi atau di dalam bidang kedokteran gigi dikenal dengan perawatan endodontik, merupakan perawatan yang dilaksanakan dengan cara mengangkat jaringan pulpa yang sudah terinfeksi, baik pada kamar pulpa maupun saluran akar gigi. Tingkat keberhasilan perawatan endodontik pada gigi tanpa kelainan periapikal yaitu sekitar 96%, dan gigi dengan kelainan periapikal sekitar 86%. Derajat kesuksesan perawatan saluran akar gigi berkaitan dengan keahlian operator dalam melakukan instrumentasi serta pengisian saluran akar gigi. Penyebab gagalnya perawatan endodontik akibat terdapatnya bakteri penyebab infeksi di gigi yang sudah dilakukan perawatan. Bakteri *Enterococcus faecalis* merupakan bakteri yang masuk ke dalam infeksi endodontik juga selalu diisolasi dari perawatan endodontik yang gagal.¹

Enterococcus faecalis adalah bakteri fakultatif anaerob dengan bentuk kokus gram positif serta tidak membentuk spora.² *Enterococcus faecalis* merupakan mikroorganisme yang tersisa sesudah perawatan saluran akar yang menjadi penyebab gagalnya perawatan saluran akar gigi.³ Bakteri ini dapat membentuk biofilm di dinding dentin saluran akar gigi.⁴ Bakteri *Enterococcus faecalis* juga dapat bertahan hidup pada lingkungan asam maupun basah di dalam saluran akar gigi.⁵ Bakteri *Enterococcus faecalis* terbukti bisa bertahan hidup pada saluran akar gigi sebagai organisme tunggal serta resisten terhadap bahan antimikrobal yang umumnya dipakai, sehingga susah dieliminasi pada saluran akar gigi dengan baik.⁶

Salah satu tahapan preparasi biomekanis pada perawatan endodontik yaitu irigasi saluran akar gigi, tujuannya menyingkirkan bakteri di dalam saluran akar gigi untuk mengeliminasi bakteri di dalam saluran akar gigi. Irigasi saluran akar gigi suatu tindakan pemberian larutan tertentu yang bertujuan membersihkan saluran akar gigi dari dentin serta jaringan pulpa nekrotik saat melakukan preparasi yang biasa dilakukan di saluran akar gigi. Irigasi saluran akar gigi mempunyai dua tujuan yaitu mekanis dan biologis. Tujuan irigasi saluran akar gigi secara mekanis adalah mengeluarkan debris, melubrikasi saluran akar, mengeluarkan jaringan organik dan anorganik. Sedangkan tujuan biologis dari irigasi saluran akar gigi adalah sebagai antimikrobal.^{7,8}

Kegagalan pada pasca perawatan endodontik karena bakteri *Enterococcus faecalis* membutuhkan pengendalian mikroorganisme untuk upaya menghambat bakteri menggunakan segala jenis obat yang memiliki daya antibakteri. Saat ini, sudah ada tersedia tersedia bahan kimiawi bersifat antibakteri berfungsi menghambat bakteri penyebab infeksi sesudah endodontik. Akan tetapi, bahan tersebut masih mempunyai kelemahan di antaranya dapat menyebabkan peradangan, sehingga berharap ada pembuatan obat anti bakteri dari bahan alami yang mempunyai manfaat antibakteri sama dengan bahan non herbal.⁹ Klorheksidin diglukonat 2% juga bisa dindikasikan saat seorang pasien alergi terhadap NaOCL. Klorheksidin diglukonat 2% mempunyai efek antimikroba atas bakteri *Staphylococcus aureus*, *Enterococcus faecalis*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Bacillus subtilis*, dan *Candida albicans*.¹⁰ Klorheksidin diglukonat 2% juga bisa menyebabkan reaksi alergi bila dipakai secara berulang dengan waktu lama, meski jarang timbul respon sensitivitas saat pengaplikasian. Klorheksidin diglukonat 2% juga tidak dapat melarutkan jaringan organik.¹¹

Virgin coconut oil (VCO) diproduksi menggunakan kelapa segar serta dibuat melalui pemanasan tanpa adanya bahan kimia. Pada proses pemanasan minyak kelapa bisa menghasilkan senyawa esensial dengan kandungan asam laurat, sehingga minyak kelapa bersifat antibakteri.⁹ VCO memiliki kemampuan dalam melawan bakteri gram positif juga bakteri gram negatif. VCO juga digunakan untuk obat alternatif karena di dalamnya terdapat banyak macam zat dengan fungsi untuk menghambat segala macam penyakit, di antaranya jenis flavonoid, tanin, minyak atsiri, dan juga saponin.¹² Penelitian ini tentang pemanfaatan VCO sebagai antibiotik pada perawatan peradangan pada saluran akar gigi yang belum banyak dilakukan dan bertujuan untuk mengetahui uji daya hambat VCO berbagai konsentrasi (3.125%, 6.25%, 12.5%, 25%, 50%) terhadap perkembangan bakteri *Enterococcus faecalis*.

METODE

Penelitian ini merupakan studi eksperimental laboratorium dengan *post-test only control group design* yang dilaksanakan pada September - Oktober 2021 di Laboratorium Penelitian dan Pengembangan Tanaman Obat Aspetri Pengda Sumut. Lokasi pembuatan berbagai konsentrasi VCO dan pengujian aktifitas antibakteri dilakukan di Laboratorium Fakultas Kedokteran Universitas Prima Indonesia. Sampel yang digunakan adalah biakan murni bakteri *Enterococcus faecalis*. Besar sampel dicari dengan rumus Federer. Penelitian ini menggunakan 7 kelompok perlakuan di antaranya VCO konsentrasi 3.125%, 6.25%, 12.5%, 25%, 50%, klorheksidin diglukonat 2% (kontrol positif), dan DMSO. (kontrol negatif). Berdasarkan perhitungan dengan rumus Federer, maka jumlah replikasi masing-masing kelompok sebanyak 4 kali. Dalam penelitian kali ini alat yang di gunakan yaitu corong pisah, autoclave, oven, timbangan digital, waterbath, masker, cawan petri, rak dan tabung reaksi, inkubator, vial, handscon, cotton bud, kaliper geser, lampu bunsen, pinset, kertas perkamen, blender, batang pengaduk, kertas saring, erlenmeyer, gelas ukur, rotary evaporator, cawan porselen, mortir dan stamper, pot salep, botol, dan etiket. Bahan yang digunakan adalah ekstrak virgin coconut oil (VCO), *E. faecalis*, etanol 70%, DMSO, spiritus, aquadest, MHA, MSA, *beef infusion form*, *casein mbydrolysate*, *stach*, dan agar.

Prosedur penelitian dimulai dengan mempersiapkan VCO yang diproduksi secara komersial di salah satu pabrik produsen VCO di Gunung Sitoli, Nias. Dilanjutkan dengan proses pengenceran terhadap masing-masing kelompok dengan menimbang ekstrak VCO sebanyak 3,125%, 6,25, 12,5%, 25%, dan 50% dilarutkan oleh DMSO dan didapatkan volume 10 ml seraya diaduk menggunakan batang pengaduk kemudian dimasukkan ke dalam vial. Kemudian semua alat kaca dibilas bersih, disterilkan di dalam autoclave pada suhu 121°C dengan waktu 15 menit. Lalu, seluruh alat plastik dicuci bersih, dikeringkan dan diulas dengan alkohol 70%. Dilanjutkan dengan subkultur bakteri, diawali dengan mengerjakan kultivasi ke dalam medium MHA memakai strik 3 kuadrat Lalu, diinkubasi 24 jam pada suhu 37°C.

Langkah selanjutnya melakukan kodifikasi suspensi bakteri. Kodifikasi suspensi bakteri diawali dengan mengambil 1 koloni murni lalu dimasukkan ke dalam tabung inoculum berisi NaCl fisiologis, divortex juga disetarakan pada kekeruhan 0,5 Mc.Farland dengan densi-check. Dilanjutkan dengan pembuatan media bakteri yakni Mueller Hinton Agar (MHA) sebanyak 3,8 gram MHA ditambahkan dengan aquadest sampai 100 ml dan diaduk lalu dipanaskan sampai mendidih sampa tercampur sempurna. Masukkan ke masing-masing 6 tabung reaksi. Tiap tabung berisi volume 20 ml, lalu ditutup dengan kapas. Sterilkan di dalam autoklaf selama 15 menit, tekanan 2 atm pada suhu 121°C. Setelah steril, salah satu tabung reaksi dibuat menjadi agar miring. Simpan di dalam lemari pendingin. Lalu pada pembuatan media uji bakteri disiapkan suspense bakteri *Enterococcus faecalis* dan juga mempersiapkan petridish atau media MHA Masing masing bagian bawahnya dibagi menjadi daerah. Tiap daerah diberi kertas label bertuliskan DTH VCO, CHX (klorheksidin) dan DMSO.

Langkah terakhir yakni uji aktifitas antibakteri yakni sebanyak 0,1 ml inokulum bakteri ditempatkan di dalam cawan petri menggunakan jarum ose steril, lalu tuang media MHA 15 ml pada suhu 50°C. Cawan petri digoyang di atas permukaan meja, agar bercampur rata dan dibiarkan memadat. Kertas cakram kosong yang sudah direndam ke dalam bahan uji ditunggu selama 5 menit hingga berdifusi sempurna. Lalu, ditempatkan di atas permukaan media padat yang telah di inokulasi bakteri dan diinkubasi selama 24 jam. Diameter zona bening yang timbul diukur dengan kaliper geser. Data dianalisis menggunakan *oneway* ANOVA dan *posthoc* LSD.

HASIL

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh rerata dan standar deviasi diameter zona hambat klorheksidin diglukonat 2% dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Enterococcus faecalis*. adalah $20,20 \pm 1,184$ mm. Sedangkan ekstrak VCO konsentrasi 3,125%, 6,25%, 12,5%, 25%, 50% serta DMSO tidak memiliki zona hambat (lihat Tabel 1). Dari hasil uji *oneway* ANOVA didapatkan nilai $p = 0,000$ ($p < 0,05$) dan dapat disimpulkan ada perbedaan efektivitas antibakteri yang signifikan dari ekstrak VCO konsentrasi 3.125%, 6.25%, 12.5%, 25%, dan 50%, klorheksidin diglukonat 2% (kontrol positif), dan DMSO (kontrol negatif) dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Enterococcus faecalis*. Berdasarkan hasil uji tersebut, maka analisis data penelitian dilanjutkan dengan uji post hoc LSD yang bertujuan untuk menganalisis perbedaan efektivitas antibakteri di antara .kedua kelompok perlakuan (Tabel 2).

Tabel 1. Rerata dan standar deviasi diameter zona hambat dari ekstrak VCO, klorheksidin diglukonat 2% (K+) dan DMSO (K-)

Kelompok perlakuan	Diameter zona hambat (mm)				Rerata \pm SD
	1	2	3	4	
VCO 3,125%	0	0	0	0	0,00 \pm 0,000
VCO 6,25%	0	0	0	0	0,00 \pm 0,000
VCO 12,5%	0	0	0	0	0,00 \pm 0,000
VCO 25%	0	0	0	0	0,00 \pm 0,000
VCO 50%	0	0	0	0	0,00 \pm 0,000
Klorheksidin diglukonat 2% (K+)	19,25	21,35	19,1	21,1	20,20 \pm 1,184
DMSO (K-)	0	0	0	0	0,00 \pm 0,000

Ket: kontrol positif (K+) dan kontrol negatif (K-)

Tabel 2. Perbedaan efektivitas antibakteri dari berbagai konsentrasi ekstrak VCO, klorheksidin diglukonat 2% (K+) dan DMSO (K-)

Kelompok perlakuan	Rerata \pm SD Diameter Zona Hambat (mm)	<i>p value</i>
VCO 3,125%	0,00 \pm 0,000	0,000*
VCO 6,25%	0,00 \pm 0,000	
VCO 12,5%	0,00 \pm 0,000	
VCO 25%	0,00 \pm 0,000	
VCO 50%	0,00 \pm 0,000	
Klorheksidin diglukonat 2% (K+)	20,20 \pm 1,184	
DMSO (K-)	0,00 \pm 0,000	

Pada tabel 3 dapat dilihat bahwa ada perbedaan efektivitas antibakteri yang signifikan antara kelompok I (VCO 3,125%), kelompok II (VCO 6,25%), kelompok III (VCO 12,5%), kelompok IV (VCO 25%), kelompok V (VCO 50%), dan VII (DMSO) dengan kelompok VI (Klorheksidin diglukonat 2%) (*p-value* = 0,000; *mean diff.* = 20,20), sedangkan pada kelompok lainnya tidak ada perbedaan yang signifikan.

Tabel 3. Uji *post hoc* LSD pada perbedaan efektivitas antibakteri di antara kedua kelompok perlakuan

Kelompok Perlakuan	<i>Mean difference</i>	<i>p value</i>
I II	0.00	1,000
I III	0.00	1,000
I IV	0.00	1,000
I V	0.00	1,000
I VI	20.20	0,000*
I VII	0.00	1,000
II III	0.00	1,000
II IV	0.00	1,000
II V	0.00	1,000
II VI	20.20	0,000*
II VII	0.00	1,000
III IV	0.00	1,000
III V	0.00	1,000
III VI	20.20	0,000*
III VII	0.00	1,000
IV V	0.00	1,000
IV VI	10.20	0,000*
IV VII	0,00	1,000
V VI	20,20	0,000*
VI VII	20,20	0,000*

Ket: * ada perbedaan efektivitas antibakteri yang signifikan ($p < 0,05$)

PEMBAHASAN

Pada perawatan saluran akar gigi dapat ditemukan kegagalan perawatan yang disebabkan oleh bakteri *Enterococcus faecalis*. Beberapa penelitian mengenai berbagai jenis tumbuhan herbal yang dapat digunakan untuk menghambat pertumbuhan bakteri di dalam rongga mulut, salah satunya yaitu tanaman kelapa yang bisa diolah menjadi minyak kelapa murni (*virgin coconut oil*).⁹ Pada penelitian ini, peneliti ingin mengetahui

efektivitas antibakteri VCO konsentrasi 3,125%, 6,25, 12,5%, 25%, dan 50% dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Enterococcus faecalis*. Pengujian aktivitas antibakteri suatu bahan dapat ditentukan melalui dua metode yaitu metode difusi dan dilusi. Pada penelitian ini, pengujian aktivitas antibakteri dari ekstrak VCO dengan memakai metode difusi untuk melihat diameter zona bening/hambat yang terbentuk di sekitar kertas cakram yang sudah ditetesi dengan ekstrak VCO pada berbagai konsentrasi (3,125%, 6,25, 12,5%, 25%, dan 50%). Kertas cakram yang sudah ditetesi oleh ekstrak VCO diletakkan di atas permukaan media agar yang dihomogenkan dengan suspensi bakteri *Enterococcus faecalis* yang telah memadat. Kepekaan mikroorganisme patogen terhadap antibiotik terlihat pada diameter zona bening yang terbentuk. Parameter yang dipakai adalah zona bening (*clear zone*) yang merupakan petunjuk adanya respon pembatasan pertumbuhan bakteri oleh suatu senyawa antibakteri dalam ekstrak.¹³⁻¹⁵

Hasil penelitian menunjukkan bahwa hanya klorheksidin diglukonat 2% yang mempunyai zona hambat terhadap pertumbuhan bakteri *Enterococcus faecalis*, sedangkan konsentrasi lain dari ekstrak VCO tidak memiliki zona hambat. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Mathur et al. (2011), yang menyatakan bahwa klorheksidin diglukonat 2% mampu menghambat pertumbuhan bakteri gram positif dan bakteri gram negatif.¹⁶ Cara klorheksidin diglukonat sebagai senyawa antibakteri yakni dengan merusak permeabilitas dinding sel sehingga terjadi kebocoran pada sel bakteri.¹⁷ Akan tetapi, hasil penelitian ini tidak sebanding dengan penelitian Tumbel dkk. (2017) yang menyatakan VCO konsentrasi 100% memiliki rerata diameter zona hambat 10 mm dalam menghambat perkembangan bakteri *Enterococcus faecalis*. Hal ini mungkin dikarenakan pada penelitian ini konsentrasi VCO yang digunakan lebih rendah, sehingga semakin rendah konsentrasi VCO, maka senyawa asam laurat yang terkandung di dalam VCO juga semakin sedikit. Asam laurat yang terkandung di dalam VCO memiliki sifat sebagai antibakteri.⁹

Selanjutnya hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan efektivitas antibakteri yang signifikan antara kelompok I, II, III, IV, V, VII dengan kelompok VI. Hal ini dikarenakan hanya klorheksidin diglukonat 2% yang memiliki aktivitas antibakteri dengan terbentuknya diameter zona hambat. Keefektifan aktivitas pada antibakteri suatu ekstrak dapat dilihat dari zona hambat yang terbentuk. Klasifikasi respon pada hambatan pertumbuhan bakteri berdasarkan diameter zona bening yang terbentuk yaitu respon lemah (diameter ≤ 5 mm), respon sedang (diameter 5-10 mm), respon kuat (diameter 10-20 mm), dan respon sangat kuat (diameter ≥ 20 mm).¹⁸ Berdasarkan klasifikasi di atas, maka klorheksidin diglukonat 2% pada penelitian ini menunjukkan respon hambat sangat kuat.

Tidak adanya efektivitas antibakteri dari ekstrak VCO dalam penelitian ini kemungkinan disebabkan oleh konsentrasi ekstrak VCO yang lebih rendah, sehingga tidak mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Enterococcus faecalis*. Kemampuan suatu bahan antimikroba dalam meniadakan kemampuan hidup mikroorganisme tergantung pada konsentrasi bahan mikroba itu. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak yang diberikan, semakin besar pula diameter zona hambat yang terbentuk di sekeliling kertas cakram.¹⁹ Alasan ini menyebabkan VCO tidak dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Enterococcus faecalis*.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa hanya klorheksidin diglukonat 2% yang efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Enterococcus faecalis*. Sedangkan pada ekstrak VCO konsentrasi 3,125%, 6,25 %, 12,5%, 25%, dan 50% tidak terdapat efektifitas antibakteri.

REFERENSI

1. Ingle J, Bakland L, Baumgartner J. Ingle's Endodontics. 6th ed. Ontario: Hamilton, BC Decker; 2008.
2. Van Tyne D, Martin MJ, Gilmore MS. Structure, function, and biology of the *Enterococcus faecalis* cytolysin. Toxins (Basel) [Internet]. 2013 Apr 29;5(5):895–911. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23628786>
3. Sari DP, N MYI, Budiarty LY. Efektivitas Daya Hambat Ekstrak Umbi Bawang Dayak Terstandarisasi Fenol Terhadap Pertumbuhan *Enterococcus Faecalis*. Dentino. 2017;1(1):56–61.
4. Pasril Y, Aditya Y. Daya antibakteri ekstrak daun sirih merah (*Piper crocatum*) terhadap bakteri *Enterococcus faecalis* sebagai bahan medikamen saluran akar dengan metode dilusi. Idj. 2014;3(1):88–95.
5. Mubarak Z, Chismirina S, Daulay HH. Aktivitas antibakteri ekstrak propolis alami dari sarang lebah terhadap pertumbuhan *Enterococcus faecalis*. J Syiah Kuala Dent Soc. 2016;1(2):175–86.

6. Fadhilah A, Parisihni K, Sumekar H. Daya Hambat Ekstrak *Nannochloropsis oculata* Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Enterococcus faecalis* (Inhibition effect of *Nannochloropsis oculata* Extract to the Growth of *Enterococcus faecalis* Bacteria). *Dent J Kedokt Gigi*. 2014;8(1):17–25.
7. Yunita E, Prisinda D. Penatalaksanaan kasus lesi endodontik-periodontik dengan keterlibatan furkasi pada gigi molar pertama rahang bawah kiri. *J Kedokt Gigi Univ Padjadjaran*. 2020;32(2):1.
8. Widyastuti A, Santosa P. Perawatan saluran akar dengan instrumen putar dan restorasi resin komposit penguat fiber. *Maj Kedokt Gigi Klin [Internet]*. 2018;4(1):9–19. Available from: <https://journal.ugm.ac.id/mkgk/article/view/61407>
9. Tumbel LK, Wowor PM, Siagian K V. Uji daya hambat minyak kelapa murni (virgin coconut oil) terhadap pertumbuhan bakteri *Enterococcus faecalis*. *e-GIGI*. 2017;5(1):1–6.
10. Basrani B. Chlorhexidine Gluconate. *Aust Endod J [Internet]*. 2005 Aug 1;31(2):48–52. Available from: <https://doi.org/10.1111/j.1747-4477.2005.tb00221.x>
11. Sofiani E, Mareta DA. Perbedaan Daya Antibakteri antara Klorheksidin Diglukonat 2% dan Ekstrak Daun Jambu Biji (*Psidium Guajava* Linn) Berbagai Konsentrasi (Tinjauan Terhadap *Enterococcus Faecalis*). *IDJ*. 2014;3(1):30–41.
12. Alamsyah AN. *Virgin Coconut Oil Minyak Penakluk Aneka Penyakit*. Jakarta: Agro Media Pustaka; 2005.
13. Ariyani H, Nazemi M, Hamidah H, Kurniati M. Uji efektivitas antibakteri ekstrak kulit limau kuit (*Cytrus hystrix* DC) terhadap beberapa bakteri. *J Curr Pharm Sci [Internet]*. 2018 Oct 8;2(1). Available from: <https://journal.umbjm.ac.id/index.php/jcps/article/view/210>
14. Kusuma Y, Pinatih KJP, Hendrayana MA. Efek sinergis kombinasi chlorhexidine dan alkohol terhadap daya hambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus*. *E-Jurnal Med Udayana*. 2019;8(3).
15. Soleha TU. Uji Kepekaan Terhadap Antibiotik. *Juke Unila*. 2015;5(9):121.
16. Mathur S, Mathur T, Srivastava R, Khatri R. Chlorhexidine: The Gold Standard in Chemical Plaque Control. *Natl J Physiol Pharm Pharmacol*. 2011 Jan 1;1(2):45–50.
17. Ananda A, Putri DKT, Diana S. Dentin Daya Hambat Ekstrak Ubi Bawang Dayak (*Eleutherine palmifolia* (L.) Merr) Terhadap Pertumbuhan *Streptococcus mutans*. *Dentin*. 2018;2(1):85–90.
18. Mahmudah FL, Atun S. Uji aktivitas antibakteri dari ekstrak etanol temukunci (*Boesenbergia pandurata*) terhadap BAKTERI *Streptococcus mutans*. *J Penelit Saintek*. 2017;22(1):59–66.
19. Rastina, Sudarwanto M, Wientarsih I. Antibacterial Activity of Ethanol Extract of Curry Leaf (*Murraya koenigii*) on *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, and *Pseudomonas* Sp. *J Kedokt Hewan*. 2015;9(2):185–8.