



Potensi Antibakteri Triphala Sebagai Bahan Irigasi Saluran Akar Terhadap Bakteri *Enterococcus faecalis*

Rina Permatasari¹, Desti Suci Wulandari²

Korespondensi : Desti Suci Wulandari; email: destisuciwulandari01@gmail.com

Abstract

<http://adj.fkg.unand.ac.id/index.php/ADJ/article/view/217/186>

Background: Root canal treatment aims to maintain the infected tooth so that it can be accepted biologically by the surrounding tissue. One of the important step in root canal treatment is root canal irrigation. *Enterococcus faecalis* is the most common bacteria found in cases of failure root canal treatment. The ideal root canal irrigation material should have antibacterial properties. Triphala contain several phytochemicals such as citric acid, flavonoids, tannins, alkaloids, and quinones which are effective as antibacterial agents. **Purpose:** To explain the antibacterial potential of triphala as a root canal irrigation against *Enterococcus faecalis* bacteria. **Method:** Based on sources obtained from journals, textbooks, and websites accessed through the Google Scholar database, PubMed, Research Gate, dan NCBI. The types of references taken are in the form of research reports, literature studies, published from 2012–2021. **Conclusion:** Triphala has potential as an alternative material to root canal irrigation because it is proven effective in eliminating *Enterococcus faecalis* bacteria compared to other herbal material. Other studies have proven that triphala is not better than non-herbal materials, although there are several studies that say equal or otherwise.

Keywords: triphala; *enterococcus faecalis*; root canal irrigant

Affiliasi penulis : Faculty of Dentistry, Universitas Prof. Dr Moestopo, Indonesia

PENDAHULUAN

Perawatan saluran akar merupakan perawatan yang bertujuan untuk mempertahankan gigi yang rusak agar dapat diterima secara biologis oleh jaringan sekitarnya tanpa adanya gejala dan dapat berfungsi kembali.¹ Perawatan saluran akar memiliki tingkat keberhasilan yang sangat tinggi yaitu 90%.² Namun, tidak semua perawatan saluran akar memiliki tingkat keberhasilan yang baik, tetap dapat terjadi beberapa kegagalan. Kegagalan perawatan saluran akar dapat disebabkan oleh beberapa hal di antaranya terdapat bakteri yang persisten, saluran akar yang tidak dibersihkan dan diobturasi dengan baik, *coronal seal* yang tidak tepat serta disebabkan oleh beberapa spesies bakteri di dalam sistem saluran akar seperti *Enterococcus faecalis* (*E. faecalis*).^{2,3}

E. faecalis yaitu kokus gram positif anaerobik fakultatif, yang merupakan *Enterococcus* sp paling umum pada saluran akar. *E. faecalis* dapat ditemukan pada kegagalan saluran akar dan mampu bertahan di saluran akar sebagai organisme tunggal, merupakan organisme persisten dan dapat tumbuh pada pH yang sangat asam.⁴ Keberhasilan perawatan saluran akar didasarkan pada pengetahuan anatomi dan morfologi gigi yang benar, diagnosis dan rencana perawatan yang tepat, *debridement* dan disinfeksi yang baik, serta obturasi saluran akar yang hermetis. Setiap tahapan perawatan harus dilakukan dengan baik untuk memperoleh keberhasilan. Salah satu tahapan untuk melakukan pembersihan saluran akar adalah irigasi saluran akar yang dilakukan sebelum pembersihan dan sesudah pembukaan saluran akar agar tidak memberikan ruang untuk bakteri berkembang biak.^{1,5} Irigasi merupakan bagian penting dari perawatan saluran akar karena dapat membantu menghilangkan bakteri dan *debris* sehingga saluran akar



dapat diobturasi.⁵

Macam-macam bahan irigasi yang umum atau sering digunakan pada perawatan saluran akar yaitu sodium hipoklorit (NaOCl) dan klorheksidin (CHX). NaOCl adalah irigasi yang efisien digunakan dalam menghilangkan biofilm *E. faecalis* dan merupakan bahan irigasi yang paling banyak digunakan.⁶ NaOCl mempunyai kekurangan yaitu toksisitasnya yang tinggi, rasa tidak enak, dan ketidakmampuannya untuk menghilangkan *smear layer*.⁷ Bahan irigasi saluran akar lain yang sering digunakan yaitu CHX yang merupakan molekul basa kuat dengan pH antara 5,5 dan 7.⁸ Bahan irigasi yang digunakan saat ini masih memiliki kekurangan, sehingga masih perlu adanya pengembangan bahan alami atau herbal sebagai alternatif bahan irigasi saluran akar yang memiliki biokompatibilitas, antiinflamasi, sifat antioksidan, ketersediaan yang mudah, toksisitas rendah, tetapi mempunyai aktivitas antimikroba yang baik dan biaya yang murah.⁹

Salah satu bahan alami atau herbal yang dipercaya sebagai alternatif irigasi saluran akar yaitu triphala. Triphala adalah obat herbal ayurveda tradisional dari India. Berasal dari bubuk kering dari tiga buah yang berbeda yang terdiri dari amla (*Embllica officinalis*), harada (*Terminalia chebula*) dan bihara (*Terminalia bellirica*). Triphala terutama terdiri dari asam sitrat dan efektif sebagai agen antimikroba.^{7,10} Memilih tanaman herbal triphala karena memiliki banyak khasiatnya, di India sudah banyak penggunaannya dibidang kesehatan. Triphala di Indonesia belum cukup banyak penelitian yang digunakan sebagai bahan irigasi, tetapi sudah terdapat beberapa penelitian yang menggunakan triphala sebagai pengobatan seperti penyakit kanker payudara dan sebagai obat kumur, serta triphala ini dapat ditemukan di e-commerce tetapi memang belum banyak budidaya tanamannya. Maka dari itu triphala ini dapat menjadi bahan referensi untuk Indonesia.

Berdasarkan penelitian Divia *et al.* pada tahun 2018 menunjukan bahwa triphala memiliki efek antibakteri terhadap *E. faecalis* sebanding dengan NaOCl.¹⁰ Penelitian lain yang dilakukan oleh Garg *et al.* pada tahun 2014 triphala efektif menghilangkan *E. faecalis*. Triphala mampu membunuh *E. faecalis* hingga 100% dalam 6 menit.¹¹ Pernyataan ini diperkuat dengan penelitian yang dilakukan Karwa *et al.* pada tahun 2017 bahwa triphala mempunyai efek antibakteri terhadap *E. faecalis* di dalam saluran akar yang lebih baik dari NaOCl 2,5% dan CHX 2%.¹² Namun, hasil yang berbeda ditemukan pada penelitian Somayaji *et al.* pada tahun 2014 yang menyatakan bahwa triphala tidak efektif terhadap biofilm *E. faecalis*.¹³

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan pada studi kepustakaan ini yaitu mengumpulkan sumber acuan/referensi berisi teori-teori yang terkait dengan judul penulisan. Penulisan ini ditulis berdasarkan sumber yang didapat dari jurnal dan textbook yang diakses melalui database *Google Scholar*, *PubMed*, *Research Gate*, dan *NCBI*. Semua sumber dicari dengan kata kunci "Triphala, *E. faecalis*, Root Canal Irrigant, Antimicrobial". Jenis referensi yang diambil berupa laporan penelitian dan studi pustaka yang diterbitkan dari tahun 2012–2021. Jumlah artikel yang didapatkan secara keseluruhan terdapat 17 artikel dan jumlah artikel yang diambil untuk di bahas terdapat 13 artikel.



HASIL DAN PEMBAHASAN

Metodologi Penelitian untuk Menguji Potensi Antibakteri Triphala terhadap Bakteri *Enterococcus faecalis*

Pada umumnya, untuk menguji keefektifitasan triphala sebagai bahan irigasi dalam menghilangkan bakteri *E. faecalis*, para peneliti melakukan randomisasi sampel berupa gigi manusia berakar tunggal. Terdapat perbedaan metode yang digunakan dalam menguji efektivitas antibakteri di antaranya jumlah dan persiapan sampel, jenis media yang digunakan, durasi dilakukannya inkubasi pada sampel, serta jenis bahan irigasi pembanding yang digunakan. Bakteri *E. faecalis* dihitung menggunakan CFU pada setiap *plates* menggunakan *bacterial colony count* dan dapat juga dengan mengukur zona inhibisi yang terbentuk.

Divia *et al.* pada tahun 2018 menggunakan 60 gigi manusia premolar berakar tunggal yang baru diekstraksi.¹⁰ Choudhary *et al.* pada tahun 2018 menggunakan 84 gigi permanen manusia dengan akar tunggal yang telah didekoronasi sehingga didapatkan panjang akar 11 mm.¹⁸ Thomas *et al.* pada tahun 2017 menggunakan 49 gigi manusia berakar tunggal yang telah didekoronasi sampai ke *cemento enamel junction*, kemudian dilakukan preparasi akses.¹⁵ Srikumar *et al.* pada tahun 2020 menggunakan 140 gigi premolar mandibula manusia dengan akar tunggal yang telah didekoronasi hingga *cemento enamel junction* sehingga didapatkan panjang akar yang seragam sekitar 12 mm. Preparasi saluran akar dilakukan menggunakan *Nickel-Titanium rotary* ProTaper dengan teknik *crown down*.¹⁶ Kiran *et al.* pada tahun 2020 menggunakan 30 gigi berakar tunggal yang terdapat karies mencapai pulpa, lalu dilakukan preparasi akses.¹⁷ Somayaji *et al.* pada tahun 2014 menggunakan 40 gigi premolar mandibula berakar tunggal yang telah dilakukan dekoronasi hingga *cement-enamel junction* menggunakan *diamond disc*.¹³ Garg *et al.* pada tahun 2014 menggunakan 70 gigi premolar manusia berakar tunggal yang telah didekoronasi hingga *cemento enamel junction* untuk mendapatkan sampel yang seragam dengan panjang sekitar 8 mm. Kemudian preparasi dilakukan menggunakan *Nickel-Titanium rotary* ProTaper dengan teknik *crown down*, diperbesar hingga *file F3*.¹¹

Tahap selanjutnya adalah proses kultur bakteri pada media. Mayoritas peneliti menggunakan media *Blood agar medium*.^{10,17,18,19} Namun, beberapa peneliti lain ada yang menggunakan metode berbeda, seperti Somayaji *et al.* pada tahun 2014 dan Karwa *et al.* pada tahun 2017 menggunakan media *Brain Heart Infusion* (BHI).^{12,13,14} Shakouie *et al.* pada tahun 2014 menggunakan media Mueller Hinton Broth (MHB).²⁰ Srikumar *et al.* pada tahun 2020 menggunakan media *tryptic soy agar plates*.¹⁶ Thomas *et al.* pada tahun 2017 menggunakan media *nutrient broth culture plates*.¹⁵

Sampel kemudian dibagi menjadi beberapa kelompok uji. Penelitian Divia *et al.* pada tahun 2018 membagi secara acak 60 gigi menjadi 5 kelompok yang terdiri dari air suling, NaOCl, MC, Triphala, GTPs.¹⁰ Choudhary *et al.* pada tahun 2018 membagi 84 gigi secara acak menjadi 6 kelompok, yaitu MCJ, triphala jus, NaOCl, CHX, kelompok kontrol, air suling (kontrol negatif).¹⁴ Thomas *et al.* pada tahun 2017 membagi 49 gigi menjadi 4 kelompok secara acak, yaitu kontrol positif, penyinaran diode laser, NaOCl 3%, larutan triphala.¹⁵ Srikumar *et al.* pada tahun 2020 menggunakan 140 gigi secara acak dibagi menjadi 7 kelompok uji yang terdiri dari triphala, *green tea polyphenols*, Biopure MTAD, larutan Qmix 2in1, CHX 2%, NaOCl 5%, *normal saline*.¹⁶ Kiran *et al.* pada tahun 2020 menggunakan 30 gigi yang dibagi secara acak



sesuai bahan irigasi yang digunakan yaitu triphala, NaOCl dan *normal saline*.¹⁷ Somayaji *et al.* pada tahun 2014 menggunakan 40 gigi yang dikelompokkan menjadi 4 yaitu, NaOCl, triphala, *Withania somnifera*, triphala+*Withania somnifera*.¹³ Garg *et al.* pada tahun 2014 menggunakan 70 buah sampel yang dibagi menjadi 7 kelompok uji, yaitu propolis, *morinda citrifolia*, *Neem*, triphala, *Green Tea Polyphenols*, NaOCl 5.25% (kontrol positif), dan *normal saline* (kontrol negatif).¹¹ Semua sampel dibagi secara acak sesuai dengan jenis bahan irigasi yang ingin diteliti.

Setelah prosedur irigasi selesai, saluran akar dibilas dengan *normal saline*. Tahap selanjutnya sampel diinkubasi. Divia *et al.* pada tahun 2018 melakukan inkubasi sampel secara aerobik pada suhu 37°C dalam inkubator *Biochemical Oxygen Demand* (BOD) selama 48 jam.¹⁰ Berbeda dengan penelitian yang dilakukan Srikumar *et al.* pada tahun 2020 yaitu sampel diinkubasi secara anaerobik pada 37°C selama 48 jam.¹⁶ Thomas *et al.* pada tahun 2017 dan Choudhary *et al.* pada tahun 2018 melakukan inkubasi sampel pada suhu 37°C dengan durasi inkubasi yang sama yaitu selama 48 jam.^{14,15} Durasi inkubasi yang berbeda ditemukan pada penelitian Kiran *et al.* pada tahun 2020 yaitu sampel diinkubasi selama 24 jam.²¹ Brar *et al.* pada tahun 2019 melakukan inkubasi sampel pada suhu 37°C selama 7 hari dalam kondisi anaerobik dalam inkubator CO₂.¹⁸ Berbeda dengan peneliti lainnya, Somayaji *et al.* pada tahun 2014 melakukan inkubasi selama 45 hari.¹³

Setelah proses inkubasi selesai, kemampuan antibakteri bahan uji dibuktikan dengan menghitung *Colony Forming Unit's* (CFU) yang terbentuk pada media atau dinilai dengan cara mengukur zona hambat yang terbentuk. Divia *et al.* pada tahun 2018 menilai efektivitas antibakteri triphala dengan teknik perhitungan jumlah CFU menggunakan alat *digital colony counter*. Hasil penghitungan CFU bakteri *E. faecalis* sebelum diirigasi nilainya bervariasi antara 825 hingga 1119 CFU/μl. Setelah aplikasi bahan irigasi CFU dihitung kembali pada masing-masing sampel, hasilnya paling baik adalah NaOCl <1 CFUs/l, diikuti triphala 15,92 CFUs/l, *green tea polyphenols* 56,67 CFU/μ, *Morinda citrifolia* 158,17 CFUs/l dan air suling 944,50 CFUs/μl. Hasil didapatkan bahwa triphala tidak lebih baik dari NaOCl, tetapi lebih baik jika dibandingkan *green tea polyphenols* dan *Morinda citrifolia*.¹⁰ Hal serupa yang dilakukan oleh Thomas *et al.* pada tahun 2017 menggunakan teknik CFU untuk mengukur efektivitas antibakteri triphala pada setiap sampel yang dihitung menggunakan alat *digital colony counter*, didapatkan hasil bahwa kelompok dioda laser menunjukkan aktivitas antimikroba tertinggi dengan nilai CFU terendah yaitu 8,0 CFUs/l, lalu nilai rata-rata CFU NaOCl 69,80 CFUs/l dan triphala 58,60 CFUs/l. Maka dari itu hasil dari penelitian ini menunjukan bahwa efektivitas antimikroba *E. faecalis* yang paling kuat yaitu dioda laser, lalu diikuti triphala dan NaOCl.¹⁵ Berbeda dengan penelitian Brar *et al.* pada tahun 2019, yang menghitung aktivitas bakteri *E. faecalis* tidak menggunakan CFU, melainkan dengan mengukur zona inhibisi yang terbentuk (mm) yaitu dengan mengevaluasi daerah *clear zone* di sekitar sumuran dari media pertumbuhan bakteri uji. Hasil menunjukan bahwa CHX 2% memiliki zona inhibitor yang paling besar terhadap bakteri *E. faecalis* dibandingkan triphala dan *turmenic* dengan rata-rata zona inhibitor CHX 2% (32.77 mm), triphala (24.08 mm) dan *turmenic* (12.95 mm), maka dari itu hasil penelitian ini adalah triphala menunjukan aktivitas yang kurang lebih setara dengan CHX terhadap bakteri *E. faecalis*.¹⁸



Metode Pembuatan Ekstrak Triphala

Dari penelitian yang telah dilakukan, terdapat dua kategori cara pembuatan ekstrak triphala, yaitu dapat menggunakan ketiga buah triphala segar yang sudah matang (*Terminalia chebula*, *Embllica officinalis* dan *Terminalia bellerica*) atau dapat juga menggunakan bubuk triphala yang sudah jadi. Garg *et al.* pada tahun 2014 mengawali penelitiannya dengan mengumpulkan ketiga buah segar yang terdiri dari 3 jenis buah (*Terminalia chebula*, *Embllica officinalis* dan *Terminalia bellerica*) yang dikeringkan dan dijadikan bubuk, lalu bubuk triphala 60 mg/ml dilarutkan dengan 10% dimetil sulfoksida (DMSO).¹¹ Sedangkan Brar *et al.* pada tahun 2019, tahap pertama penelitiannya adalah mempersiapkan buah yang sudah matang dari *Terminalia chebula*, *Embllica officinalis* dan *Terminalia bellerica*, lalu masing-masing buah yang sudah matang tersebut dikeringkan dan dibuat menjadi bubuk. Setelah menjadi bubuk, 25 g bubuk masing-masing dari ketiga buah tersebut disaring secara terpisah melalui kertas saring 80# dan kemudian dicampur dalam proporsi yang sama untuk menghasilkan triphala yang tercampur merata. Bubuk kemudian dicampur dengan air suling dan didiamkan selama tujuh hari dalam *glass chamber* sambil sesekali diaduk.¹⁸

Selain menggunakan buah triphala segar yang sudah matang peneliti juga ada yang menggunakan bubuk triphala yang sudah jadi. Terdapat beberapa penelitian yang menggunakan bubuk triphala. Bhargava *et al.* pada tahun 2015 menggunakan bubuk triphala dicampur dengan pelarut 10% dimetil sulfoksida (DMSO) sebanyak 2 ml, kemudian diaduk selama 2 menit dan disaring menggunakan *filter paper*.²¹ Penelitian Thomas *et al.* pada tahun 2017 memiliki kesamaan dalam cairan pelarutnya, yaitu menggunakan bubuk triphala yang dilarutkan dengan bahan pelarut 10% dimetil sulfoksida (DMSO), dengan perbandingan pengenceran yaitu 1:3.¹⁵

Durasi Perendaman, Konsentrasi dan Bentuk sediaan Triphala untuk membasmi Bakteri *Enterococcus faecalis*

Efisiensi penggunaan triphala sebagai bahan irigasi saluran akar bergantung pada beberapa faktor, antara lain durasi perendaman, konsentrasi yang digunakan, dan bentuk sediaan yang digunakan. Konsentrasi yang digunakan dalam berbagai penelitian memiliki perbedaan. Pada penelitian yang dilakukan oleh Thomas *et al.* pada tahun 2017, konsentrasi yang digunakan yaitu 50%, berbeda dengan penelitian yang dilakukan oleh Brar *et al.* pada tahun 2019 menggunakan konsentrasi triphala 25%.^{15,18} Penelitian yang dilakukan Srikumar *et al.* pada tahun 2020, Pujar *et al.* pada tahun 2012 dan Garg *et al.* pada tahun 2014 memiliki kesamaan konsentrasi yang digunakan yaitu menggunakan konsentrasi 6%.^{11,16,22}

Durasi perendaman bahan irigasi yang dipilih oleh beberapa peneliti bervariasi, pada penelitian yang dilakukan oleh Thomas *et al.* pada tahun 2017 dan Srikumar *et al.* pada tahun 2020 melakukan perendaman bahan irigasi selama 5 menit.^{15,16} Berbeda halnya yang dilakukan Pujar *et al.* pada tahun 2012 dan Garg *et al.* pada tahun 2014 pengaplikasian bahan irigasi triphala selama 10 menit.^{11,22} Somayaji *et al.* pada tahun 2014 memilih melakukan durasi perendaman bahan irigasi selama 1 menit saja.¹³

Bentuk sediaan triphala pada semua penelitian sama yaitu larutan, yang berbeda adalah pelarutnya dan jumlah pelarut yang digunakan. Bentuk pelarut yang banyak digunakan para peneliti



adalah DMSO, tetapi dapat pula berupa air suling. Banyaknya ml yang digunakan pada penelitian juga berbeda-beda. Thomas *et al.* pada tahun 2017 dan Somayaji *et al.* pada tahun 2014 menggunakan larutan triphala sebanyak 5 ml.^{13,15} Pujar *et al.* pada tahun 2012 dan Garg *et al.* pada tahun 2014 menggunakan larutan triphala sebanyak 3 ml.^{11,22} Berbeda dengan penelitian yang dilakukan oleh Srikumar *et al.* pada tahun 2020 sampel diirigasi menggunakan larutan triphala sebanyak 2 ml.¹⁶ Penelitian yang dilakukan Brar *et al.* pada tahun 2019 menggunakan jumlah ml paling sedikit dibandingkan para peneliti lainnya yaitu menggunakan larutan triphala 0,4 ml.¹⁸

Hasil dari setiap penelitian berbeda-beda dikarenakan para peneliti menggunakan konsentrasi, durasi perendaman dan bentuk sediaan yang bervariasi. Hasil penelitian Garg *et al.* pada tahun 2014 dan Srikumar *et al.* pada tahun 2020 menyatakan bahwa triphala 6% sama efektifnya terhadap biofilm *E. faecalis* dengan NaOCl 5%, NaOCl 5,25%, CHX 2%, dan propolis.^{11,16} Hasil lain pada penelitian Thomas *et al.* tahun 2017 menunjukkan bahwa triphala 50% memiliki antibakteri *E. faecalis* yang lebih baik daripada NaOCl 3%.¹⁵ Berbeda hasil pada penelitian yang dilakukan Pujar *et al.* tahun 2012 bahwa larutan triphala 6% dalam waktu 10 menit efektif terhadap antibakteri yang baik terhadap biofilm *E. faecalis* yang terbentuk pada substrat gigi, tetapi tidak lebih baik daripada NaOCl 3%.²² Hasil penelitian Somayaji *et al.* tahun 2014 menunjukkan bahwa triphala 8% selama 1 menit tidak dapat menghilangkan bakteri *E. faecalis* secara keseluruhan, maka dari itu triphala tidak seefektif NaOCl.¹³

Berdasarkan penjabaran penelitian di atas, sebagian besar peneliti menggunakan bentuk sediaan larutan triphala dengan konsentrasi 6%, sebanyak 5 ml dengan durasi pemakaian bahan irigasi triphala selama 10 menit. Pada umumnya, semakin lama durasi pemakaian bahan irigasi dan semakin tinggi konsentrasi yang digunakan maka semakin baik tingkat keberhasilan bahan irigasi tersebut. Namun, dari hasil beberapa penelitian diketahui bahwa besarnya konsentrasi yang digunakan tidak mempengaruhi efektifitas triphala terhadap bakteri *E. faecalis*, karena konsentrasi triphala 6%, 50% sama efektifnya dengan NaOCl 5% dan NaOCl 5,25% serta CHX 2%, bahkan lebih baik daripada NaOCl 3%. Namun, ada yang menyebutkan bahwa triphala 6% tidak lebih baik daripada NaOCl dan triphala 8% tidak dapat menghilangkan bakteri *E. faecalis*. Sehingga penggunaan bahan irigasi tidak hanya mempertimbangkan konsentrasi, melainkan juga harus memperhatikan durasi aplikasi. Terdapat perbedaan pendapat para ahli mengenai potensi triphala sebagai bahan irigasi saluran akar terhadap bakteri *E. faecalis*. Triphala disebutkan tidak lebih efektif terhadap bakteri *E. faecalis* jika dibandingkan dengan NaOCl, tetapi ada yang menyebutkan bahwa triphala memiliki kemampuan terhadap bakteri *E. faecalis* setara dengan NaOCl, bahkan lebih baik daripada CHX.

SIMPULAN

Triphala berpotensi sebagai bahan irigasi saluran akar terbukti memiliki efek antibakteri yang baik terhadap bakteri *E. faecalis* karena memiliki beberapa senyawa fitokimia, seperti asam sitrat, flavonoid, tanin, alkaloid, dan kuinon. Jika dibandingkan dengan bahan herbal lain, larutan triphala dengan konsentrasi 6% sebanyak 5 ml dengan durasi pemakaian selama 10 menit, menunjukkan aktivitas antibakteri yang lebih baik dibandingkan ekstrak *green tea polyphenols*, *morinda citrifolia*, dan kunyit, tetapi lebih rendah jika dibandingkan dengan ekstrak propolis. Saran dalam penulisan ini diperlukan



penelitian lebih lanjut mengenai penggunaan triphala sebagai alternatif bahan irigasi saluran akar dengan konsentrasi dan durasi yang lebih bervariasi untuk mendapatkan hasil yang paling efektif sebelum direkomendasikan untuk penggunaan klinis, dan perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai efek samping dari penggunaan triphala sebagai bahan irigasi seperti untuk mengetahui perubahan warna pada gigi, serta untuk mengetahui ada atau tidaknya efek triphala terhadap dinding saluran akar dan kepadatan sealer saluran akar.

KEPUSTAKAAN

1. Peters OA, Noblett WC. Cleaning and shaping. Dalam: Torabinejad M, Walton RE, Fouad AF (Editor). *Endodontics: Principle and Practice*. 5 th Ed. Missouri: Saunders. 2015: 273–281.
2. Torabinejad M, White SN. Evaluation of endodontic outcomes. Dalam: Torabinejad M, Walton RE, Fouad AF (Editor). *Endodontics: Principle and Practice*. 5 th Ed. Missouri: Saunders. 2015: 402–403.
3. Alghamdi F, Shakir M. The Influence of *Enterococcus faecalis* as a Dental Root Canal Pathogen on Endodontic Treatment. *Cureus*. 2020;12(3): 7257– 7759.
4. Gopikhrisna V (Editor). *Grossman's Endodontic Practice*. 14th Ed. New Delhi, India: Wolters Kluwer. 2021: 38–39, 289–305.
5. Garg N, Garg A. Textbook of Endodontics. 4th ed. Jaypee Brothers Medical Publishers: New Delhi; 2019: 61, 221–229, 277.
6. Kaur R, Singh R, Sethi K, Garg S, Miglani S. Irrigating Solutions in Pediatric Dentistry. *J Adv Med Dent Scie*. 2014; 2(2): 105–106.
7. Khurana L, Lohani S, Kumar K, Kanwar M. Triphala- Contemporary Aid in Dentistry. *Int J Res Health Allied Sci*. 2018; 4(4): 9–12.
8. Peters OA, Peters CI, Basrani B. Cleaning and Shaping the Root Canal System. Dalam: Hargreaves KM, Berman LH (Editor). *Cohen's Pathway of The Pulp*. 11th Ed. Missouri: Elsevier. 2016: 250–258.
9. Khandelwal A, Palanivelu A. Cytotoxic effects of Triphala extract on human fibroblast cells. *Drug Invention Today (DIT)*. 2020; 14(2): 62–63.
10. Divia AR, Nair MG, Varughese JM, Kurien S. A comparative evaluation of Morinda citrifolia, green tea polyphenols, and Triphala with 5% sodium hypochlorite as an endodontic irrigant against *Enterococcus faecalis*: An in vitro study. *Dental research journal*. 2018; 15(2): 117–122.
11. Garg P, Tyagi SP, Sinha DJ, Singh UP, Malik V, Maccune ER. Comparison of antimicrobial efficacy of propolis, Morinda citrifolia, Azadirachta indica, triphala, green tea polyphenols and 5.25% sodium hypochlorite against *Enterococcus faecalis* biofilm. *Saudi Endod J*. 2014; 4(3): 122–127.
12. Karwa B, Ikhar A, Chandak M, Sande S, Agrawal A, Sawant S. Microbiological evaluation of herbal and non herbal irrigating solutions on *Enterococcus faecalis*: An in-vitro study. *J Adv Med Dent Scie Res*. 2017; 5(6): 50–53.
13. Somayaji SK, Ballal NV, Shobha KL, Mohandas RK. Comparison of Antimicrobial Efficacy of Triphala, Withania Somnifera and Sodium Hypochlorite Against *Enterococcus Faecalis* Biofilm-An Invitro Study. *Int J Pharm Pharm Sci*. 2014; 6(2): 808–811.



14. Choudhary E, Indushekar KR, Saraf BG, Sheoran N, Sardana D, Shekhar A. Exploring the role of *Morinda citrifolia* and triphala juice in root canal irrigation: An ex vivo study. *J Conserv Dent*. 2018; 21(4): 443–449.
15. Thomas S, Asokan S, John B, Priya G, Kumar S. Comparison of Antimicrobial Efficacy of Diode Laser, Triphala, and Sodium Hypochlorite in Primary Root Canals: A Randomized Controlled Trial. *Int J Clin Pediatr Dent*. 2017; 10(1): 14–17.
16. Srikumar GP, Kumar S, Jalheria A, Shakapuram G, Baji B, Doranala S. Evaluation of antibacterial effectiveness of various chemical and herbal root canal irrigants against *Enterococcus faecalis*: an in vitro study. *European Journal of Molecular & Clinical Medicine*. 2020; 7(11): 8845–8853.
17. Kiran NK, Chowdhary N, Mannur SD, Varghese NE, Sridhara A, Pavana MP. Antimicrobial efficacy of triphala as root canal irrigating solution in infected primary teeth: an ex vivo study. *Indian Journal of Public Health Research & Development*. 2020; 11(1): 104–107.
18. Brar R, Goel M, Arora KS, Gupta KD, Sethi PA, Mankel H. The antibacterial effect of herbal alternatives, triphala dan turmenic, on *Enterococcus faecalis* an in vitro study. *SADJ*. 2019; 74(6): 293–298.
19. Balakrishnan A, Sam JE, Kumar A, Benin P. Evaluation of anti-microbial efficacy of four different herbal extracts and sodium hypochlorite againts *E. faecalis* – An invitro study. *Journal of Indian Academy of Dental Specialist Researchers*. 2012; 1(2): 2–5.
20. Shakouie S, Eskandarinezhad M, Golizadeh S. An In Vitro Comparasion of the Antibacterial Efficacy of Triphala with Different Concentrations of Sodium Hypochlorite. *Iranian Endodontic Journal*. 2014; 9(4): 287–289.
21. Bhargava K, Kumar T, Aggarwal S, Zinzarde S, Sanap A, Patil P. Comparative evaluation of the antimicrobial efficacy of neem. Green tea, triphala dan sodium hypochlorite: An in vitro study. *J Den Resr Rev*, 2: 13– 16.
22. Pujar M, Patil C, Kadam A. Comparison of antimicrobial efficacy of Triphala, (GTP) Green tea polyphenols and 3% of sodium hypochlorite on *Enterococcus faecalis* biofilms formed on tooth substrate: in vitro. *Journal of International Oral Health*. 2012; 3(2): 23–29.