



**PENATALAKSANAAN KONTROL INFENSI PADA PERAWATAN
SALURAN AKAR GIGI DI PRAKTIK DOKTER GIGI
(SYSTEMATIC REVIEW)**

**MANAGEMENT OF INFECTION CONTROL IN DENTAL ROOT CANAL
TREATMENT AT THE DENTAL PRACTICE
(SYSTEMATIC REVIEW)**

Nur Khamilatusy Sholekhah¹, Tsania Nahda Zanuba², Christina Mahardika³

¹Departemen Ilmu Kesehatan Gigi dan Mulut, Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Muhammadiyah Semarang

²Mahasiswa Profesi Dokter Gigi, Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Muhammadiyah Semarang

³Departemen Konservasi Gigi, Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Muhammadiyah Semarang
(Email penulis korespondensi: drg.tusy@unimus.ac.id)

ABSTRAK

Latar Belakang: Perawatan saluran akar merupakan salah satu perawatan konservasi gigi dimana perawatan diindikasikan pada gigi yang pulpa dan jaringan periapikalnya telah terinfeksi. Tujuan dari perawatan saluran akar yaitu untuk menghilangkan infeksi yang terjadi pada saluran akar dan mencegah terjadinya infeksi silang, sehingga gigi dapat dipertahankan lebih lama. Strategi kontrol infeksi dan penatalaksanaan yang baik dapat meningkatkan keberhasilan perawatan saluran akar yang dilakukan. **Tujuan:** menelaah tentang penatalaksanaan kontrol infeksi yang tepat pada perawatan saluran akar. **Metode:** metode yang digunakan adalah literature review dengan sumber referensi yang didapat dari artikel, jurnal dan textbook. Mesin pencari yang digunakan yaitu Google Scholar dan Pubmed. **Hasil:** Hasil yang didapatkan dari pencarian, sebanyak 19 referensi yang didapat dari Google Scholar dan PubMed. Berdasarkan kriteria inklusi terdapat 15 literature terpilih. **Kesimpulan:** Tatalaksana yang dapat dilakukan diantaranya yaitu mencuci tangan dan memakai APD yang tepat (masker, sarung tangan/handscoons, kacamata pelindung, *face shield* dan *gown*), penggunaan rubber dam dan larutan antiseptik selama tindakan, penggunaan larutan irigasi dan intracanal dressing, penggunaan *Extraoral Evacuation Device* serta sterilisasi alat dan ruangan yang baik.

Kata Kunci: Penatalaksanaan, kontrol infeksi, perawatan saluran akar, endodontik

ABSTRACT

Background: Root canal treatment is one of the dental conservation treatments where treatment is indicated on teeth whose pulp and periapical tissues have been infected. The purpose of root canal treatment is to eliminate infection that occurs in the root canal and prevent cross-infection, so that the tooth can be preserved longer. Infection control strategies and good management can increase the success of root canal treatment **Objective:** to review the proper infection control management in root canal treatment **Method:** the method used is literature review with reference sources obtained from articles, journals and textbooks. The search engines used are Google Scholar and Pubmed. **Results:** The results obtained from the search, a total of 19 references obtained from Google Scholar and PubMed. Based on the inclusion criteria there are 15 selected literature. **Conclusion:** Management that can be done includes washing hands and wearing appropriate PPE (masks, gloves / handscoons, protective glasses, face shields and gowns), the use of rubber dams and antiseptic solutions during the action, the use of irrigation solutions and intracanal dressings, the use of Extraoral Evacuation Device and good sterilization of tools and rooms.

Keywords: Dental care, infection control, root canal treatment, endodontics



PENDAHULUAN

Infeksi merupakan bahaya yang sangat nyata pada praktik pelayanan kedokteran gigi. Berbagai infeksi dapat ditularkan melalui tindakan perawatan gigi, seperti perawatan saluran akar, pencabutan gigi, scaling, serta penambalan gigi. Penyebaran infeksi membutuhkan media infeksi antara lain darah, saliva, atau jaringan yang merupakan perjalanan sumber infeksi tersebut. Penyakit infeksi dapat menyebar di tempat praktek melalui kontak langsung antara manusia dengan manusia, kontak tidak langsung, inhalasi langsung maupun tidak langsung, autoinokulasi dan ingesti.¹

Semua upaya dalam fase perawatan yang berbeda pada perawatan saluran akar, diarahkan untuk menghilangkan bakteri yang ada. Perawatan saluran akar merupakan salah satu perawatan konservasi gigi dimana perawatan diindikasikan pada gigi yang pulpa dan jaringan periapikalnya telah terinfeksi. Tujuan dari perawatan saluran akar yaitu untuk menghilangkan infeksi yang terjadi pada saluran akar dan mencegah terjadinya infeksi silang, sehingga gigi dapat dipertahankan lebih lama. Perawatan saluran akar dapat dilakukan pada gigi dengan kondisi pulpitis irreversible, nekrosis pulpa, periodontitis apikalis akut, periodontitis apikalis kronis, abses apikalis akut dan abses apikalis kronis.^{1,2}

Perawatan saluran akar dilakukan dengan prinsip *Triad-endodontic*, meliputi preparasi akses kavitas, preparasi biomekanik dan obturasi saluran akar. Pembersihan dan pembentukan saluran akar menjadi fase penting dalam keberhasilan terapi endodontik³. Prosedur pengendalian infeksi penting ditegakkan karena tenaga medis gigi terpapar berbagai macam mikroorganisme dalam darah dan saliva pasien. Tujuan dari pengendalian infeksi adalah untuk menghilangkan atau mengurangi jumlah mikroba yang dapat ditularkan karena mikroorganisme dapat

menyebar dari satu orang ke orang yang lain melalui *direct contact, indirect contact* dan *droplet infection*.⁵

Strategi kontrol infeksi dalam perawatan saluran akar untuk menghilangkan infeksi dan mencegah adanya infeksi silang dapat dilakukan dengan beberapa cara, diantaranya penggunaan rubber dam sebagai isolasi, disinfeksi daerah kerja sebelum tindakan, penggunaan *seal* untuk mencegah kontaminasi silang saliva, penggunaan larutan irigasi natrium hipoklorit dan EDTA, penggunaan disinfeksi kimia saluran akar, penggunaan handscoot baru sebelum obturasi, penggunaan obat intracanal serta disinfeksi yang dilakukan oleh operator dan ruangan klinik. Penatalaksanaan kontrol infeksi yang baik dapat meningkatkan keberhasilan perawatan saluran akar yang dilakukan.⁴

METODE

Metode penelitian yang digunakan pada penulisan ini adalah *literature review* dengan sumber referensi yang didapat dari artikel, jurnal dan *textbook*. Mesin pencari yang digunakan diantaranya *Google Scholar* dan *Pubmed* dengan *keyword* “Penatalaksanaan”, “Kontrol Infeksi”, “Perawatan saluran akar” dan “Endodontik”.

Pencarian *literature* dibatasi dengan kriteria inklusi berupa tahun penerbitan 2016 sampai 2024, mencakup topik yang dibahas dan tersedia artikel lengkap. Didapatkan sebanyak 12 *literature* sesuai dengan kriteria inklusi dan dapat dijadikan sebagai acuan.

HASIL

Hasil yang didapatkan dari pencarian, sebanyak 19 referensi yang didapat dari *Google Scholar* dan *PubMed*. Berdasarkan kriteria inklusi terdapat 15 *literature* terpilih (Tabel 1).



Tabel 1. Analisis Pelaksanaan Kontrol Infeksi Perawatan Saluran Akar Gigi

Author (Tahun)	Jenis referensi	Topik yang dibahas	Hasil penelitian
Javed et al., (2023)⁴	Penelitian	Mengevaluasi pengendalian infeksi endodontik oleh <i>general dental practitioners</i> (<i>GDPs</i>) di Pakistan	Menunjukkan cenderung mengikuti beberapa standar mutu endodontik yang direkomendasikan oleh ESE, namun penerapan keseluruhan pedoman memerlukan perbaikan
Malmborg et al., (2019)⁶	Penelitian	Menyelidiki pencegahan infeksi endodontik dan kontrol rutin di antara <i>general dental practitioners</i> di Sweden dan Norway	Sebagian besar <i>GDPs</i> mengambil langkah-langkah untuk menetapkan dan menjaga aseptik selama perawatan endodontik, yang menyiratkan kesadaran akan pentingnya pencegahan dan pengendalian infeksi endodontik. Namun, mungkin ada gap antara <i>claim</i> dan perilaku sebenarnya
Alroomy et al., (2021)⁷	Penelitian	Untuk menilai sikap dan praktik mengenai pengendalian infeksi selama perawatan saluran akar di kalangan praktisi gigi di Arab Saudi	Menunjukkan bahwa praktisi gigi di Arab patuh dalam mengikuti tindakan pengendalian infeksi selama perawatan dengan sikap dan praktik yang dilaporkan sendiri
Zahran et al., (2021)⁸	Penelitian	Untuk mengevaluasi pengaruh protokol pengendalian infeksi yang ditingkatkan terhadap hasil perawatan saluran akar dan beban mikroba dalam saluran akar setelah preparasi kemomekanis	Penerapan protokol pengendalian infeksi yang mudah dan ditingkatkan dalam perawatan saluran akar gigi sulung menghasilkan DNA bakteri yang lebih sedikit terdeteksi sebelum pengisian saluran akar dan hasil yang lebih signifikan berhasil dalam satu tahun
Malmborg et al., (2023)⁹	Penelitian	Mengevaluasi pembentukan area kerja endodontik aseptic dalam kedokteran gigi umum dengan menilai kemampuan dokter gigi umum untuk mengurangi jumlah kontaminasi ke tingkat yang tidak dapat diolah, dan untuk membandingkan area kerja asepsis di klinik kedokteran	Kedokteran gigi umum menunjukkan kontrol aseptif yang tidak memadai. Di klinik spesialis, kedua protokol disinfeksi mampu mengurangi jumlah mikroorganisme ke tingkat yang tidak dapat dibiarkan. Perbedaan yang diamati antara kedua protokol mungkin tidak mencerminkan perbedaan



		<p>gigi umum dengan yang ada di klinik spesialis endodontik</p> <p>yang sebenarnya dalam efektivitas larutan antimikroba. Karena faktor pengganggu mungkin berkontribusi terhadap hasil tersebut</p>
Niazi et al., Penelitian (2016) ¹⁰	Menentukan apakah <i>gloves</i> yang digunakan oleh dokter gigi dapat menjadi salah satu sumber infeksi nosokomial	Kontaminasi dari penggunaan <i>gloves</i> terdeteksi pada akhir perawatan. <i>P.acnes</i> dan <i>S. Epidermidis</i> yang paling umum ditemukan pada <i>gloves</i> dan patogen endodontik oportunistik. Pergantian <i>gloves</i> yang sering setelah mendapatkan akses ke ruang pulpa dan setelah pengambilan rontgen panjang kerja/MAC, kemungkinan dapat mengurangi risiko infeksi ulang saluran akar
Barroso et al., Penelitian (2022) ¹¹	Mengevaluasi kontaminasi mikrobiologi <i>Sterile Gloves (SG)</i> dan <i>Non-Sterile gloves (NSG)</i> sebelum dan selama perawatan endodontik	NSG dapat terkontaminasi setelah membuka kemasan dan paparannya terhadap lingkungan klinik gigi dapat membuatnya terkontaminasi. SG bersifat steril tetapi juga dapat terkontaminasi selama prosedur berlangsung. Dalam periode transoperatif perawatan saluran akar, baik SG dan NSG dapat terkontaminasi oleh bakteri gram positif dan gram negatif
Kaşıkçı et al., Penelitian (2023) ¹²	Mengevaluasi perubahan dalam isolasi, pengendalian infeksi dan alat perlindungan diri (APD) oleh dokter spesialis endodontik dan <i>pregraduate endodontic students</i> di Turki sebelum dan sesudah pandemi	Perawatan endodontik dengan <i>rubber dam</i> dan APD meningkat selama pandemi. Ketika pandemi sudah menjadi endemic, kebiasaan penggunaanya kemungkinan akan terus berlanjut
Madarati et al., Penelitian (2018) ¹³	Menyelidiki penggunaan dental dam dalam perawatan saluran akar dari preferensi dan pengalaman pasien dan untuk mengekplorasi faktor-faktor yang memengaruhi di antara penduduk	Penggunaan dental dam dalam perawatan saluran akar diterima dengan baik oleh pasien terlepas dari negara asal, jenis kelamin, pendidikan dan kesadaran akan keuntungannya. Keuntungannya dari dental dam adalah pada keselamatan



		Madinah Munnawara, Arab Saudi	pasien pada saat perawatan namun waktu yang dibutuhkan dan pengalaman kunjungan pertama pada pemasangan dental dam mempengaruhi preferensi pasien di pertemuan selanjutnya
Jakkrawanpitak et al., (2024)¹⁴	Penelitian	Menyelidiki efikasi dari berbagai antiseptik yang digunakan untuk disinfeksi <i>rubber dam</i> yang digunakan selama perawatan endodontik, durasi efektivitas disinfeksi dan protocol disinfeksi yang digunakan oleh <i>dental schools</i> di Thailand	Antiseptic terbaik untuk <i>rubber dam</i> adalah <i>povidone-iodine</i> 10% yang tetap efektif dalam 120 menit. Penggunaan <i>povidone iodine</i> 10% sudah cukup untuk memberantas <i>E. Faecalis</i> dan <i>C. Albicans</i> secara tuntas.
Barrett et al., (2022)¹⁵	Penelitian	Mengukur jumlah aerosol yang dihasilkan selama persiapan akses endodontik untuk terapi saluran akar dengan dan tanpa penggunaan <i>extraoral dental suction</i> dan untuk mengumpulkan informasi melalui survei mengenai pengalaman pasien	Hasil menunjukkan bahwa pengurangan aerosol yang meningkat saat <i>extraoral dental suction</i> digunakan bersamaan dengan <i>traditional high-volume evacuation</i> . Namun, peningkatan tingkat kebisingan alat dapat berdampak negatif pada pengalaman perawatan gigi pasien
Mirza et al., (2024)¹⁶	Penelitian	Membandingkan efektifitas antimikroba NaOCl, CHX, EDTA, saline, QMix terhadap <i>Enterococcus faecalis</i> dan <i>Candida albicans</i>	NaOCl memiliki sifat antimikroba yang kuat diantara larutan irigasi yang lain
Jakhar et al., (2024)¹⁷	Penelitian	Untuk menilai dan membandingkan sifat antibakteri dan aktivitas pelarutan jaringan pulpa dari berbagai larutan irigasi	NaOCl mempunyai sifat reduksi antimikroba dan pelarutan jaringan pulpa yang maksimal.
Priya et al., (2024)¹⁸	Penelitian	Membandingkan efektivitas antimikroba dari 1.3 % NaOCl, kombinasi dari 1.3 % NaOCl dengan 15% EDTA, kombinasi 1.3% NaOCl dengan MTAD dan kombinasi 1.3% NaOCl dengan CHX	Irigasi dengan 1.3% NaOCl dan 15% EDTA efektif dalam membasmi <i>E. Faecalis</i> dari dentin radicular
Saeed et al., (2017)¹⁹	Penelitian	Mengevaluasi kontaminasi bakteri pada bahan endodontik habis pakai (<i>guttap percha point</i> ,	Sebagian besar bahan yang diuji mengandung bakteri dalam sampel sebelum dan sesudah penyimpanan



rubber dam, paper mixing pads, caulking agents dan endodontic instrument sponges [EISs] sebelum dan sesudah penggunaan dan penyimpanan klinis

klinis. Infeksi nosokomial yang berasal dari bahan habis pakai dapat berdampak pada hasil perawatan endodontik

PEMBAHASAN

Kontrol infeksi merupakan prosedur tindakan yang berupaya untuk mengeliminasi atau mengurangi potensi transfer mikroba dari individu ke individu lain yang dapat terjadi melalui *direct contact* (bersentuhan dengan jaringan tubuh/gigi pasien), *indirect contact* (cedera karena instrumen tajam atau permukaan yang terkontaminasi) dan *droplet infection* (partikel-partikel droplet yang bertransmisi melalui kontak dekat). Strategi yang dapat dilakukan untuk mengontrol infeksi pada perawatan saluran akar adalah dengan penegakan *personal protection equipment (PPE)*, penatalaksanaan isolasi dan disinfeksi daerah kerja, penggunaan instrumen serta penatalaksanaan selama disinfeksi saluran akar.^{1,2,5}

Salah satu faktor penting dalam memastikan pemeliharaan area aseptik selama perawatan endodontik adalah dengan menggunakan *Rubber dam*. Penggunaan *rubber dam* pada tindakan endodontik sangat bervariasi pada tiap negara. Sebagian besar dokter gigi di Norwegia dan Swedia menggunakan *rubber dam* secara rutin selama perawatan endodontik. Perbedaan yang terlihat adalah 86.4% GDP Norwegia menggunakan secara rutin, dibandingkan dengan 98.7% GDP Swedia. 11 % GDP Norwegia masih menggunakan isolasi dengan *cotton roll*, dibandingkan dengan Swedia yang 0.7%. Lalu sebanyak 6.6% GDP Norwegia dan 0.4% GDP Swedia tidak menggunakan *rubber dam* sama sekali. Persentase tersebut berbeda dengan di Pakistan, banyak dari GDPs sebanyak 72.3% menggunakan *cotton roll* dan hanya 17.4% yang menggunakan *rubber dam* selama perawatan endodontik. Sehingga penggunaan *rubber dam* ini masih belum

menyeluruh dilakukan oleh GDPs selama perawatan endodontik.^{4,16}

Pertimbangan penggunaan *rubber dam* juga dipertimbangkan pada perspektif pasien. Preferensi dan pengalaman pasien dalam penggunaan *rubber dam* pada perawatan saluran akar tidak terdapat perbedaan signifikan jika dilihat preferensi berdasarkan faktor perbedaan jenis kelamin, usia, negara asal dan tingkat pendidikan. Didapatkan dalam kuisioner bahwa sebanyak 65% peserta merasa senang dengan penggunaan *rubber dam* selama perawatan. Salah satu kemungkinan alasannya ialah pasien membandingkan pengalaman perawatan saluran akar saat ini dengan penggunaan *rubber dam* dengan sebelumnya tanpa *rubber dam*. Alasan lain adalah sikap pasien bergantung pada pengalaman dan keterampilan dokter gigi yang memberikan perawatan yang membuat pemasangan *rubber dam* yang lebih cepat dan nyaman. Keselamatan pasien menjadi prioritas utama sehingga penggunaan *rubber dam* disarankan karena keuntungan penggunaannya terutama dalam mencegah terjadinya infeksi silang. *Rubber dam* tidak hanya meminimalisir risiko kontaminasi saluran akar pasien namun juga memproteksi dokter gigi dan asisten terhadap infeksi yang bisa ditularkan melalui saliva pasien.¹³

Prosedur yang dilakukan pada perawatan saluran akar menjadi hal yang patut diperhatikan dalam kontrol infeksi. Pemilihan larutan irigasi, bahan medikamen intracanal hingga perhatian operator terhadap sterilisasi alat dan bahan kerja juga harus diperhatikan. Hal ini dikarenakan alat dan bahan juga dapat menjadi media transfer bakteri yang dapat menimbulkan infeksi ulang. Bahan habis pakai endodontik yang umum digunakan seperti *gutta percha point*, *rubber dam*, *paper mixing pads* dan *caulking*



agents, jika diambil dari kemasan tertutup yang baru dibuka akan terkontaminasi. Membuka dan menyimpan kemasan bahan endodontik di ruang praktik dapat meningkatkan tingkat kontaminasi karena mungkin adanya bakteri yang menempel pada area kerja atau bakteri *airborne*.¹⁹

Efikasi dari berbagai antiseptic yang digunakan untuk mendisinfeksi *rubber dam* yang digunakan selama perawatan saluran akar, durasi efektivitas larutan dan protokol yang digunakan yaitu *Povidone-iodine* 10%, 1.5% *tincture iodine* dan 70% *ethyl alcohol* merupakan pilihan antiseptik yang digunakan dalam upaya mengeliminasi bakteri *E. Faecalis* dan *C. Albicans*. Hasil penelitian tersebut menunjukkan *povidone-iodine* 10% mampu membunuh kedua spesies bakteri tersebut pada setiap titik dalam 120 menit dibanding kedua larutan yang lain. Tahapan disinfeksi untuk *rubber dam* yang digunakan oleh *dental schools* di Thailand juga kurang efektif untuk menghilangkan kontaminasi, sehingga penggunaan *povidone-iodine* 10% tanpa tambahan 70% *ethyl alcohol* direkomendasikan untuk praktik klinis. Hal tersebut dikarenakan alkohol dapat secara tidak sengaja menghilangkan yodium melalui evaporasi, sehingga mengurangi efikasi pembasmian bakteri. Protokol disinfeksi *single step* disarankan untuk mengurangi waktu kunjungan, menghemat biaya dan mensterilkan area operasi secara efisien.¹⁴

Penatalaksanaan pencegahan dan prosedur kontrol infeksi diantaranya penggunaan metode disinfeksi yang bervariasi, yaitu menggunakan 30% H₂O₂ dan 5% *iodine tincture* yang terbukti mengurangi jumlah bakteri kontaminan pada level *non-cultivable*, tetapi masih ada dokter gigi yang hanya menggunakan *Chlorhexidine* (CHX) 0.5% dalam 70% alcohol untuk disinfeksi area endodontik. Larutan irigasi yang digunakan adalah 0.5-1% NaOCl dan *Calcium Hydroxide* sebagai bahan *intracanal dressing*. Alternatif bahan *intracanal dressing* yang paling sering digunakan adalah *calcium hydroxide*. Namun, lain halnya dengan penggunaan

larutan irigasi, yang paling umum digunakan yaitu 1 % NaOCl. Tidak terdapat laporan penggunaan *Hydrogen peroxide* 30%, hal ini mungkin karena penggunaan *rubber dam* yang sudah rendah dan ketersediaan *Hydrogen peroxide* 30% yang langka.^{4,6}

Larutan irigasi berperan sebagai debridemen kimia yang kandungannya harus bersifat antibakteri, memiliki kemampuan pelarutan jaringan organik, bertindak sebagai lubrikator dan mampu menghilangkan *smear layer* untuk mencapai penetrasi irigan yang lebih baik ke dalam tubulus dentin. Tatalaksana ini berguna untuk mencegah adanya infeksi ulang pada perawatan saluran akar sehingga presentasi keberhasilan perawatan saluran akar dapat lebih besar. Efikasi antimikroba dan kemampuan pelarutan jaringan dengan membandingkan larutan NaOCl, CHX, EDTA, Qmix, saline, *Aqueous ozone* dan *super-oxidized water*, menunjukkan bahwa NaOCl memiliki efikasi paling tinggi sebagai antimikroba terhadap *E.Faecalis* dan *C. Albicans* dibandingkan larutan irigasi lain. Efektivitas NaOCl sebagai antimikroba dikaitkan dengan kemampuannya mendenaturasi protein dan mengganggu membran sel mikroba sehingga dapat menghilangkan mikroba secara efektif. Untuk kemampuan pelarutan jaringan, NaOCl menunjukkan hasil yang tinggi diikuti oleh larutan irigasi lain meskipun EDTA menunjukkan efek pelarutan jaringan lebih tinggi dibanding NaOCl. EDTA menunjukkan efikasi tertinggi dalam menghilangkan *smear layer* dan memfasilitasi agen antimikroba ke dalam tubulus dentin. Sedangkan berdasarkan sifat sitotoksinya, CHX dan QMix lebih aman digunakan dikarenakan nilai sitotoksiknya yang lebih rendah dibanding NaOCl dan EDTA. Sehingga NaOCl tetap menjadi Gold standar dengan perlunya kehati-hatian selama penggunaan karena sifat sitotoksisnya.^{4,16,17}

Sejauh ini belum terdapat larutan irigasi saluran akar tunggal yang memiliki semua sifat yang dibutuhkan dalam proses disinfeksi kimia saluran akar termasuk NaOCl dengan kekurangannya tersebut, sehingga kombinasi larutan saluran akar



diperlukan untuk mencapai disinfeksi saluran akar yang menyeluruh. Penelitian lain oleh Priya *et al* (2024), menguji 1.3% NaOCl, 1.3% NaOCl/15% EDTA, 1.3% NaOCl/MTAD dan 1.3% NaOCl/2% CHX. Hasilnya dari beberapa kombinasi tersebut didapatkan 1.3% NaOCl/15% EDTA menunjukkan efikasi antibacterial tertinggi terhadap *E. Faecalis* pada saluran akar. Irigasi dengan normal saline tidak mampu membasmikan *E. Faecalis* dari saluran akar. Penggunaan NaOCl saja tanpa kombinasi juga kurang efektif memberantas *E. Faecalis*. Hal ini mungkin disebabkan karena ketidakmampuan NaOCl untuk menembus ke dalam tubulus dentin dan menghilangkan smear layer. Diantara beberapa perbedaan kombinasi dari larutan irigasi menunjukkan efikasi antibacterial paling lemah ada pada 2% CHX/1.3% NaOCl, sedangkan jika dibandingkan kombinasi 1.3% NaOCl/MTAD masih kurang efektif dari 1.3% NaOCl/15% EDTA. Penggunaan 15% EDTA sebagai irigasi akhir pada pH 7.3 selama 5 menit menghasilkan zona demineralisasi 20-30 µm, mengekspos kolagen dan menciptakan substrat yang ideal untuk perlekatan *E. Faecalis*. Sehingga NaOCl digunakan sebagai irigasi akhir, kolagen yang terekspos akan dihilangkan dan jumlah bakteri yang menempel akan berkurang. Jadi, setelah irigasi 1.3% NaOCl diikuti 15% EDTA telah selesai, perlu diikuti lagi dengan irigasi akhir dari 1.3% NaOCl. Kombinasi NaOCl dan EDTA ini juga banyak digunakan oleh dokter gigi di Pakistan, NaOCl sebagai larutan disinfeksi dengan konsentrasi yang banyak digunakan 0.5% dan EDTA sebagai penghilang smear layer.^{4,18}

Jumlah mikroba pada sarung tangan yang dikenakan meningkat pesat dari awal hingga akhir perawatan karena sarung tangan yang digunakan berada dalam box meskipun bersih namun tidak steril. Kontaminasi bakteri ini mungkin berasal dari saliva, kulit pasien atau lingkungan perawatan. Selain itu, berbagai penelitian menyebutkan bahwa sarung tangan secara bertahap akan kehilangan barrier mereka selama digunakan maka dari itu untuk meningkatkan pengendalian infeksi silang,

dokter gigi harus sering mengganti sarung tangannya selama perawatan endodontik bila terdapat potensi kontaminasi termasuk setelah mendapatkan akses ruang pulpa dan setelah pengambilan panjang kerja/radiografi *master gutta percha point*¹⁹. Sama halnya dengan bahan habis pakai lain, box *Non-Sterile Gloves* juga dapat terkontaminasi segera setelah kemasan dibuka. Sedangkan *Sterile Gloves* dapat terkontaminasi selama prosedur perawatan dilakukan sehingga baik NSG maupun SG dapat terkontaminasi oleh bakteri Gram Positif dan Gram Negatif. Pathogen yang kemungkinan besar menjadi penyebab dari infeksi nosokomial yang terjadi pada perawatan saluran akar dan menyebabkan kegagalan adalah *P. acnes* dan *coagulase-negative Staphylococci* termasuk *S. Epidermidis*. Saran untuk memanipulasi gutta percha point dengan pinset steril dan disterilkan dengan natrium hipoklorit dapat dilakukan sebelum obturasi.^{6,10,11}

Disinfeksi tangan selama perawatan juga harus ditegakkan untuk meningkatkan kebersihan tangan dan menurunkan risiko kontaminasi. Sarung tangan yang umum digunakan oleh tenaga medis tidak steril yang menyebabkan ada risiko inokulasi bakteri ke dalam saluran akar akibat sarung tangan yang terkontaminasi. Baiknya, sarung tangan perlu diganti secara berkala selama perawatan endodontik setidaknya sebelum dimulainya obturasi. Selain itu, pada setiap pergantian sarung tangan, tangan harus didisinfeksi terlebih dahulu. Sebesar 95% GDP yang berpartisipasi dalam penelitiannya menggunakan sepasang sarung tangan selama prosedur, dua GDP menggunakan sarung tangan baru sebelum mendisinfeksi area operasi dan 15 peserta mengenakan sarung tangan baru setelah mendisinfeksi area operasi. sekitar 64% GDP dalam penelitiannya juga melakukan disinfeksi tangan berbasis alkohol sebelum mengenakan sarung tangan meskipun belum jelas apakah penggunaan selama perawatan juga dilakukan atau tidak. Namun, dapat disimpulkan bahwa penggunaan sarung tangan bedah steril setelah disinfeksi area operasi dan pembersihan tangan bedah harus



dianggap penting untuk memberikan pengendalian infeksi silang yang kuat.⁴

Pembentukan aerosol dalam perawatan endodontik menjadi perhatian karena kontribusinya terhadap risiko infeksi silang terlebih pada masa pandemi. Penggunaan *handpiece highspeed* dan *lowspeed* dalam prosedur endodontik menghasilkan percikan, *droplet* dan aerosol yang dapat menjangkau area yang luas. Aerosol meningkat secara signifikan pada 1 menit setelah dilakukan preparasi akses dan menurun setelah 15 menit setelah prosedur selesai. Semakin kecil ukuran partikel aerosol akan semakin lama partikel tersebut tersuspensi di udara dan membutuhkan waktu lebih lama untuk akhirnya menempel pada suatu permukaan. Ukuran partikel aerosol yang kecil memungkinkan partikel menjangkau jarak yang lebih jauh dari pasien dan dokter sebelum akhirnya menempel pada permukaan. Oleh karena itu, sangat penting mengeliminasi aerosol yang ada di ruang praktik selama prosedur endodontik. *Extraoral Evacuation Device* dapat mengurangi jumlah aerosol hingga 16% 1 menit setelah prosedur dan 46% 15 menit setelah prosedur. Namun, pemakaiannya menjadi pertimbangan karena tingkat kebisingan dan panas yang dihasilkan meskipun pengurangan aerosol dengan alat ini sangat signifikan.¹⁵ Area/ruangan klinik juga harus disterilisasi sehingga sumber bakteri yang dapat berasal dari udara, barang-barang di ruangan, peralatan kerja dan pasien yang berada di area tersebut dapat dihilangkan atau diminimalisir. metode yang dapat digunakan yaitu dengan membiarkan udara mengalir terus berganti/membuang udara yang telah terkontaminasi, pasien yang masuk mengganti alas kaki dan menggunakan gaun steril, penatalaksanaan prosedur disinfeksi standar, asepsis ruangan dengan menggunakan *bacillcid rasant* (disinfektan bebas formalin) atau virkon yang efektif dalam waktu 30-40 menit.²

Kondisi pandemi menjadi salah satu penyebab terjadinya peningkatan penggunaan *PPE* dan *rubber dam* oleh endodontist. Penyebaran aerosol selama

perawatan gigi secara langsung ke wajah operator terutama pada mata dan hidung merupakan tempat yang cocok untuk penularan infeksi. Meskipun pandemi sudah menjadi endemic APD berupa masker N95, sarung tangan, gown, kacamata pelindung dan face shield masih disarankan untuk memproteksi dari bahaya aerosol yang dihasilkan dari perawatan endodontik dan juga untuk mencegah terjadinya infeksi silang²⁰. Selain APD, penggunaan obat kumur sebelum prosedur perawatan juga mengurangi jumlah mikroorganisme. *Chlorhexidine* dapat menjadi salah satu pilihannya. Pada penelitiannya juga membahas bahwa *four-handed operation* dan penggunaan *high volume aspirators* sangat bermanfaat untuk kontrol infeksi dan secara signifikan mengurangi pembentukan aerosol. Aplikasi *rubber dam* dalam prosedur perawatan disebut mengurangi partikel udara dalam diameter 3 langkah sebanyak 70% di area tindakan. Maka, dapat disimpulkan bahwa penggunaan APD dan *rubber dam* oleh endodontist saat mulai pandemi hingga menjadi endemic memungkinkan kalau kebiasaan tersebut akan terus berlanjut.¹²

Kontrol infeksi pada perawatan endodontik perlu diperhatikan dengan seksama untuk keberhasilan dari perawatan. Perbandingan antara klinik kedokteran gigi umum dan klinik spesialis endodontik menunjukkan tingkat kontaminasi yang jauh lebih tinggi pada sampel yang dikumpulkan di kedokteran gigi umum, yang menunjukkan bahwa dokter gigi umum kurang menaruh perhatian dampak faktor mikrobiologi terhadap prognosis perawatan saluran akar. Hal tersebut mungkin terjadi karena pada dokter gigi umum dalam kontrol infeksi tidak dilakukan dengan prosedur yang baik, menjadikan perlunya meningkatkan kesadaran di bidang kedokteran gigi umum tentang unsur mikrobiologi perawatan endodontik dan pentingnya memprioritaskan pengendalian infeksi yang tepat.⁹

Peningkatan protokol kontrol infeksi menghasilkan temuan DNA bakteri yang jauh lebih sedikit terdeteksi daripada



protokol standar. Sehingga protokol kontrol infeksi terbaik sebaiknya diterapkan dalam perawatan saluran akar. Sikap dan praktik kontrol infeksi selama perawatan saluran akar di kalangan praktisi di Arab Saudi, menunjukkan sikap yang positif dimana mayoritas partisipan penelitian menggunakan *rubber dam* dan *saliva ejector*, melakukan disinfeksi selama perawatan saluran akar, mendisinfeksi *gutta percha* dengan merendamnya ke dalam NaOCl selama satu menit dan sepertiga peserta melaksanakan pergantian sarung tangan.^{7,8}

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan artikel-artikel yang sudah dibahas, didapatkan bahwa kontrol infeksi harus diperhatikan oleh dokter gigi pada saat prosedur perawatan saluran akar yang memiliki risiko infeksi silang yang tinggi. Tatalaksana yang dapat dilakukan diantaranya yaitu mencuci tangan dan memakai APD yang tepat (masker, sarung tangan/*handscoot*, kacamata pelindung, *face shield* dan *gown*), penggunaan *rubber dam* dan larutan antiseptik selama tindakan, penggunaan larutan irigasi dan *intracanal dressing*, penggunaan *Extraoral Evacuation Device* serta sterilisasi alat dan ruangan yang baik. Diperlukan lebih banyak lagi penelitian terkait penatalaksanaan protokol kontrol infeksi dalam perawatan saluran akar secara lebih dalam.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kepada Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Semarang yang telah mendukung dalam penulisan artikel ini. Serta terimakasih kepada seluruh penulis yang telah berkontribusi dalam penulisan artikel ilmiah ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Gupta, R., Hegde, J., Prakash, V., & Srivastava, A. (2019). *Concise Conservative Dentistry and Endodontics-E Book*. Elsevier Health Sciences.
- [2] Sikri, V. K. (2019). *Essentials of Endodontics, 2nd edition*. India: CBS Publishers & Distributors Pvt Ltd.
- [3] Gopikrishna, V. (2021). *Grossman's Endodontic Practice*. India: Wolters Kluwer Health.
- [4] Javed, M. Q., Khan, M., Khan, K. I., & Almutairi, N. (2023). Endodontic infection control practices among Pakistani general dental practitioners: A national cross-sectional questionnaire survey. *Journal of Taibah University Medical Sciences*, 18(6), 1342.
- [5] Garg, N., & Garg, A. (2019). *Textbook of Endodontics, Fourth Edition*. New Delhi, India: Jaypee Brothers Medical Publishers (P) Ltd.
- [6] Malmberg, L., Hägg, E., & Björkner, A. E. (2019). Endodontic infection control routines among general dental practitioners in Sweden and Norway: a questionnaire survey. *Acta Odontologica Scandinavica*, 77(6), 434-438.
- [7] Alroomy, R. (2021). Attitudes and practices regarding infection control during root canal treatment among dental practitioners in Saudi Arabia: A cross-sectional study. *Saudi Endodontic Journal*, 11(2), 168-172.
- [8] Zahran, S., Patel, S., Koller, G., & Mannocci, F. (2021). The impact of an enhanced infection control protocol on molar root canal treatment outcome—a randomized clinical trial. *International Endodontic Journal*, 54(11), 1993-2005.
- [9] Malmberg, L., Benavente Hansson, C., Grönqvist, J., Brundin, M., & Björkner,



- A. E. (2023). Endodontic operative field asepsis: a comparison between general dentists and specialists. *Acta Odontologica Scandinavica*, 81(8), 603-608.
- [10] Niazi, S. A., Vincer, L., & Mannocci, F. (2016). Glove contamination during endodontic treatment is one of the sources of nosocomial endodontic Propionibacterium acnes infections. *Journal of endodontics*, 42(8), 1202-1211.
- [11] Barroso, A. P., da Silva, E. J. N. L., de Alencar Soares, E. C., Anacleto, F. N., Prado, M. C., Guerisoli, D. M. Z., ... & de Carvalho Marion, J. J. (2022). Microbiological analysis of sterile and nonsterile gloves before and during root canal treatment procedures. *Research, Society and Development*, 11(9), e41711932018-e41711932018.
- [12] Kaşikçi, S., & Özbek, S. K. (2023). Alterations in isolation, infection control, and personal protective equipment during the transition from pandemic to endemic in endodontic practice: A cross-sectional study. *Turkish Endodontic Journal (TEJ)*, 8(3), 102-109.
- [13] Madarati, A., Abid, S., Tamimi, F., Ezzi, A., Sammani, A., Shaar, M. B. A. A., & Zafar, M. (2018). Dental-dam for infection control and patient safety during clinical endodontic treatment: preferences of dental patients. *International journal of environmental research and public health*, 15(9), 2012.
- [14] Jakkrawanpitak, P., Powattanasuk, W., Sooppapipatt, N., Pudla, M., Srimaneekarn, N., Buranachad, N., ... & Supa-Amornkul, S. (2024). Efficacy of antiseptics for rubber dam sterilization prior to endodontic treatment. *Journal of Oral Science*, 66(1), 5-8.
- [15] Barrett, B., McGovern, J., Catanzaro, W., Coble, S., Redden, D., & Fouad, A. F. (2022). Clinical efficacy of an extraoral dental evacuation device in aerosol elimination during endodontic access preparation. *Journal of Endodontics*, 48(12), 1468-1475.
- [16] Mirza, M. B., Sharma, K., Shetty, C., Gupta, J., Padariya, K., Chohan, H., & Pius, A. (2024). Comparative Analysis of Various Irrigation Solutions in Root Canal Treatment. *Journal of Pharmacy and Bioallied Sciences*, 16(Suppl 3), S2740-S2742.
- [17] Jakhar, A., Vats, A. S., Singh, S., Thind, G., Aga, N., Agwan, M. A. S., & Makkad, R. S. (2024). Investigating the Effects of Various Root Canal Irrigation Solutions on Tissue Dissolution and Microbial Control. *Journal of Pharmacy and Bioallied Sciences*, 16(Suppl 3), S2306-S2308.
- [18] Priya, N. S., Cherukulah, H. S., Keerthinmayee, K., JK, S. B., Reddy, C. S., & Sravya, S. L. (2024). Comparison Of Antibacterial Efficacy Of Various Root Canal Irrigants Against Enterococcus Faecalis": An Invitro Study. *Int J Acad Med Pharm*, 6(1), 420-425.
- [19] Saeed, M., Koller, G., Niazi, S., Patel, S., Mannocci, F., Bruce, K., & Foschi, F. (2017). Bacterial contamination of endodontic materials before and after clinical storage. *Journal of Endodontics*, 43(11), 1852-1856.
- [20] Sholekhah, N. K., Suryawati, C., Setyawan, H., & Zen Rahfiludin, M. (2021). Importance Of Infection Control Through Screening, Inspection,



Problem Analysis and Treatment
Procedures In Dental
Practice. *ODONTO Dental*
Journal, 8(2), 32–42.