

SKRIPSI

HUBUNGAN DIABETES MELLITUS TERHADAP HASIL PERAWATAN ENDODONTIK (*A Systematic Review*)

Diajukan untuk melengkapi salah satu
syarat untuk mencapai gelar Sarjana Kedokteran Gigi



DISUSUN OLEH

ANDI MUHAMMAD ZAKY HANIFAN

J0111 71 520

DEPARTEMEN KONSERVASI GIGI
FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR

2020



SKRIPSI

HUBUNGAN DIABETES MELLITUS TERHADAP HASIL PERAWATAN ENDODONTIK *(A Systematic Review)*

Diajukan untuk melengkapi salah satu
syarat untuk mencapai gelar Sarjana Kedokteran Gigi

DISUSUN OLEH

ANDI MUHAMMAD ZAKY HANIFAN

J0111 71 520

**DEPARTEMEN KONSERVASI GIGI
FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR**

2020



LEMBAR PENGESAHAN

**Judul : Hubungan Diabetes Mellitus Terhadap Hasil Perawatan Endodontik
(A Systematic Review)**

Oleh : Andi Muhammad Zaky Hanifan Noor Zaelan/ J011171520

**Telah Diperiksa dan Disahkan
Pada Tanggal 15 September 2020**

Oleh:

Pembimbing



**Prof. Dr. drg. Ardo Sabir, M.Kes
NIP. 19700712 199802 1 002**

Mengetahui,

**Dekan Fakultas Kedokteran Gigi
Universitas Hasanuddin**



**drg. Muhammad Rusl'm, M.Kes., Ph.D., Sp.BM (K)
NIP. 19730702 200112 1 001**





SURAT PERNYATAAN

Dengan ini menyatakan bahwa mahasiswa yang tercantum dibawah ini:

Nama : Andi Muhammad Zaky Hanifan Noor Zaelan

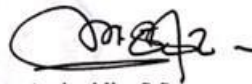
NIM : J011171520

Judul : Hubungan Diabetes Mellitus Terhadap Hasil Perawatan Endodontik

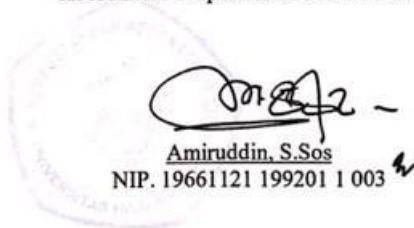
Menyatakan bahwa judul skripsi yang diajukan adalah judul yang baru dan tidak terdapat di Perpustakaan Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Hasanuddin.

Makassar, 15 September 2020

Koordinator Perpustakaan FKG UNHAS



Amiruddin, S.Sos
NIP. 19661121 199201 1 003



iii



KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirabbil'alamin, puji dan syukur kita panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat, hidayah-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan proposal penelitian skripsi ini.

Tidak lupa pula penyusun mengucapkan terima kasih kepada Prof. Dr. drg. Ardo Sabir, M.Kes selaku pembimbing yang telah banyak membimbing dalam penyelesaian proposal penelitian ini dengan judul “**Hubungan Diabetes Mellitus dan Hasil Perawatan Endodontik**”. Penyusun menyadari sepenuhnya kesederhanaan isi *systematic review* ini baik dari segi bahasa terlebih pada pembahasan materi ini.

Semoga dengan terselesaikannya *systematic review* ini dapat memberikan manfaat kepada kita semua, dan penyusun sangat mengharapkan adanya saran dan kritik dari para pembaca untuk dijadikan sebagai bahan acuan untuk penyusunan selanjutnya.

Dengan penuh kerendahan hati, penulis menyadari bahwa skripsi ini tidak dapat terselesaikan tanpa adanya bantuan dari berbagai pihak sehingga penulis ingin mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua tercinta, Ayahanda **Andi Noor Zaelan** dan Ibunda **Ihyana Malik** dan keluarga besar penulis senantiasa memberikan doa,dukungan, perhatian nasehat, semangat, dan motivasi serta kasih sayang yang tak ada hentinya selama penyusunan skripsi ini.
2. **drg. Muhammad Ruslin, M.Kes., Ph.D., Sp.BM (K)** sebagai Dekan Fakultas

eran Gigi Universitas Hasanuddin dan Penasehat Akademik atas bantuan bimbingannya selama penulis mengikuti pendidikan dijenjang pre-klinik.



3. **Prof. Dr. drg. Ardo Sabir, M.Kes** selaku dosen pembimbing yang telah dengan sabar memberi arahan, membimbing dan senantiasa memberikan nasehat kepada penulis selama penyusunan skripsi ini.
4. **Seluruh Dosen, Staf Akademik, Staf Perpustakaan FKG Unhas, dan Staf Bagian Ilmu Konservasi Gigi** yang telah banyak membantu penulis.
5. Kepada teman terdekat penulis **Andi Muhammad Farhan, Muhammad Ihsan, Muhammad Alpin, Rezky Ayu Pratiwi, Andi Besse Rezky Aulia, Tsania Himayanti dan Ahmad Rafiesa** yang telah banyak mendukung penulis.
6. Kepada teman sesama bagian Ilmu Kedokteran Gigi Masyarakat : **Chatarina Rannu, Jenisa Rantelabi, Anggraeni Indang, Fadhilah Auliyah, Yunita Indah, Firdayasa Rasyid, Andi Iyanah, Khairunnisa Wulandari dan Chanifah Trian.**
7. Kepada **Anggota Bidang Kewirausahaan dan Pengembangan Profesi Hmi Komisariat Kedokteran Gigi Periode 2018-2020.**
8. Kepada Keluarga Besar **OBTURASI 2017** atas dukungan, semangat, dan kekompakan yang telah diberikan selama 3 tahun.
9. Kepada Keluarga Besar **Pengurus HMI Kom. Kedokteran Gigi Periode 2018-2020** atas hari-hari yang bermanfaat untuk penulis selama masa kepengurusan yang panjang.

Akhir kata penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah berkontribusi dalam penyusunan *systematic review* ini, walaupun pada



penyusunan *systematic review* ini masih terdapat kekurangan, namun sekiranya dapat memberikan informasi kepada pembaca dalam kedokteran gigi.

Makassar, 16 September 2020

Hormat Kami

Penulis



RELATIONSHIP BETWEEN DIABETES MELLITIS AND THE OUTCOME OF ENDODONTIC TREATMENT (A SYSTEMATIC REVIEW)

Andi Zaky Hanifan¹, Ardo Sabir²

¹Student Faculty of Dentistry, Hasanuddin University

²Lecturer of Department of Conservative Dentistry
Faculty of Dentistry, Hasanuddin University

ABSTRACT

Background: Diabetes Mellitus (DM) is a complex metabolic disease characterized by hyperglycemia due to defects of pancreas. It was affected many functions of the immune system and is associated with delayed healing and compromised immune response. This predisposes not only for the occurrence of chronic inflammation and progressive tissue damage but also reduced tissue repair capacity. Diabetes mellitus was often found to have oral manifestations. Many diabetic patients need endodontic treatment due to the condition of their tooth. Evidence has consistently shown that DM was a risk factor for increasing the severity of gingivitis and apical periodontitis, which results in endodontic treatment failure. **Objective:** To analyze the relationship between Diabetes Mellitus and outcome of endodontic treatment **Methods:** The design of this study was systematic review. The article's were search using PubMed and Research Gate database from 2011 until 2020. The following search term was used: diabetes mellitus, endodontic treatment or both of terms. The inclusion and exclusion criteria's were determined. **Results:** The research yielded 111 full text articles, after duplication screening 95 articles, then 46 studies meeting the eligibility both inclusion and exclusion criteria's. From 46 articles, 39 articles not relevant to objective of study, so finally we only have 7 articles to analyzed. **Conclusion:** the results this present study showed that DM decreased the successful outcome of endodontic treatment, patients with poorly controlled diabetes not only easier to have chronic lesions compared to well controlled diabetes but also apicalis periodontitis chronic, the incidence of flare-up in diabetic patients were similar with non-diabetic patients.

Key Words: Diabetes Mellitus, Endodontic treatment, Dental Pulp.



HUBUNGAN ANTARA DIABETES MELLITUS DAN HASIL PERAWATAN ENDODONTIK (A SYSTEMATIC REVIEW)

Andi Zaky Hanifan¹, Ardo Sabir²

¹Mahasiswa Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Hasanuddin

²Dosen Departemen Konservasi Gigi
Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Hasanuddin

ABSTRAK

Latar Belakang: Diabetes Mellitus (DM) adalah suatu penyakit metabolik kompleks yang ditandai dengan hiperglikemia disebabkan defek pancreas. Predisposisi ini tidak hanya mengakibatkan terjadinya inflamasi kronis dan kerusakan jaringan secara progresif namun juga menurunkan kemampuan perbaikan jaringan. Diabetes mellitus seringkali bermanifestasi pada rongga mulut. Banyak pasien diabetes memerlukan perawatan endodontik karena kondisi giginya. Telah banyak bukti yang menunjukkan bahwa DM adalah suatu faktor risiko meningkatnya keparahan gingivitis dan periodontitis apical yang mengakibatkan kegagalan perawatan endodontik. **Tujuan:** Menganalisis hubungan antara Diabetes Mellitus terhadap keberhasilan perawatan endodontik. **Metode :** Desain penelitian ini adalah *systematic review*. Dilakukan pencarian artikel melalui *database* Pub Med dan *Research Gate* tahun 2011-2020. Kata kunci yang dimasukkan adalah : diabetes mellitus, perawatan endodontik atau kombinasi keduanya. Kriteria inklusi dan eksklusi ditentukan. **Hasil:** Dari pencarian diperoleh 111 artikel *full text*, setelah periksa duplikasinya diperoleh 95 artikel, kemudian 46 penelitian memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi. Dari 46 artikel, 39 artikel tidak relevan dengan tujuan penelitian, sehingga kami hanya memperoleh 7 artikel untuk analisis. **Kesimpulan:** Kesimpulan penelitian ini memperlihatkan bahwa DM menurunkan keberhasilan perawatan endodontik, pasien dengan diabetes tidak terkontrol tidak hanya lebih mudah mengalami lesi kronis disbanding pasien dengan diabetes terkontrol namun juga periodontitis apikalis kronis, insidens *flare-up* pada pasien diabetes hampir sama dengan pasien tidak diabetes.

Kata Kunci: Diabetes Mellitus, Perawatan endodontik, Pulpa gigi.



DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1. Diagram alur penelitian12

Gambar 4.1. Diagram alur seleksi artikel 13



DAFTAR TABEL

Tabel 1.1. Karakteristik dari setiap artikel yang dimasukkan kedalam tinjauan sistematis.....	12
---	----



DAFTAR ISI

BAB I PENDAHULUAN	15
1.1. Latar belakang	15
1.1. Rumusan Masalah.....	17
1.2. Tujuan Penelitian.....	17
1.3. Manfaat Penelitian.....	18
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	19
2.1. Diabetes Mellitus (DM)	19
2.2. Etiologi Diabetes Mellitus.....	9
2.3. Dampak Diabetes Mellitus Terhadap Kesehatan.....	
2.4. Pulpa Gigi.....	21
2.5. Pulpa Gigi Penderita Diabetes.....	22
2.6. Perawatan Endodontik.....	22
BAB III METODOLOGI.....	24
2.1. Desain Penelitian.....	24
2.2. Waktu Penelitian	24
2.3. Sumber Data	24
2.4. Kriteria Sumber Data	24
2.4.1. Kriteria Sumber Data	25



2.6. Kata Kunci	25
2.7. Prosedur Penelitian	25
2.8. Diagram Alur Penelitian	26
BAB IV HASIL PENELITIAN	27
BAB V PEMBAHASAN.....	32
BAB VI KESIMPULAN	36
DAFTAR PUSTAKA	37



BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar belakang

Diabetes Mellitus (DM) adalah masalah kesehatan masyarakat utama dan jumlah orang yang menderita diabetes meningkat pesat. Diabetes Mellitus adalah penyakit metabolik yang kompleks, ditandai dengan hiperglikemia akibat defek dalam sekresi insulin (tipe-1) atau aksi insulin (tipe-2). Penderita diabetes sering ditemukan memiliki manifestasi pada rongga mulut. Terdapat juga kemungkinan bahwa pasien yang diketahui diabetes membutuhkan perawatan endodontik.^{1,2} Diabetes mellitus mempengaruhi lebih dari 9% populasi orang dewasa dan memiliki dampak pada sistem perawatan kesehatan melalui morbiditas yang tinggi dan kematian di antara individu yang terkena dampak.³

Diabetes mellitus tipe 1 disebabkan oleh autoimun seluler penghancuran sel β pankreas, yang sering menyebabkan insulin tidak tersekresi, adapun pada DM tipe 2 disebabkan oleh resistensi terhadap kombinasi insulin dengan kegagalan untuk menghasilkan insulin tambahan yang cukup untuk mengimbangi resistensi. Diabetes tipe 2 berkaitan erat dengan obesitas, yang berkontribusi terhadap resistensi insulin melalui peningkatan level sirkulasi asam lemak bebas yang berasal dari adiposit, asam lemak bebas menghambat pengambilan glukosa, sintesis glikogen dan glikolisis. Pada kebanyakan orang dengan obesitas, resistensi insulin dikompensasi oleh peningkatan produksi insulin. Namun, pada sepertiga orang dengan obesitas, jumlah sel β berkurang akibat apoptosis sel- β , yang menghasilkan produksi insulin yang tidak



Data Organisasi Kesehatan Dunia (*World Health Organization* [WHO]) menunjukkan bahwa Indonesia merupakan negara dengan penderita diabetes mellitus terbanyak keempat di dunia setelah India, Tiongkok dan Amerika Serikat, dengan perkiraan penderita DM mencapai angka 21,3 juta orang pada 2030. Asia menyumbang lebih dari 60% dari penderita DM diseluruh dunia.^{4,5}

Diabetes Mellitus mempengaruhi banyak fungsi sistem kekebalan tubuh dan terkait dengan proses penyembuhan yang tertunda dan respons imunitas tubuh terganggu. Perubahan sel imun yang diinduksi DM memiliki fungsi menghasilkan fenotip sel imun inflamasi (up-regulasi sitokin pro-inflamasi dari leukosit monosit / polimorfonuklear dan downregulasi faktor pertumbuhan dari makrofag). Hal ini merupakan predisposisi inflamasi kronis, kerusakan jaringan secara progresif dan kapasitas perbaikan jaringan berkurang. Bukti secara konsisten menunjukkan bahwa diabetes adalah faktor risiko meningkatnya keparahan gingivitis dan periodontitis. Oleh karena itu DM dianggap faktor predisposisi infeksi mulut dan juga dapat bertindak sebagai faktor risiko untuk terjadinya Periodontitis Apikal (PA), yang mengakibatkan kegagalan perawatan endodontik.^{3,6,7}

Literatur tentang patogenesis, perkembangan, dan penyembuhan PA pada pasien diabetes mellitus masih sedikit dilaporkan. Bender *et al. cit.* Chakravarthy.¹ melaporkan bahwa, dalam kasus DM yang tidak terkontrol, radiolusensi periapikal cenderung berkembang selama pengobatan tetapi, jika DM berada di bawah kontrol terapeutik, lesi periapical akan sembuh dengan mudah seperti pada non-penderita diabetes. Cheraskin

cit. Krishna.⁸ memantau radiografi penyembuhan pada lesi periradikular



setelah perawatan endodontik pada 12 pasien dengan glukosa plasma rendah dan 13 pasien dengan glukosa tinggi. Setelah 30 minggu, radiolusen di periradikular pada kelompok glukosa rendah adalah berkurang rata-rata 74% dibandingkan dengan kelompok glukosa tinggi yang hanya 48%.

Segura *et al. cit.* Chakravarthy.¹ menemukan prevalensi periodontitis apical yang lebih tinggi yaitu 81,3% pada penderita diabetes mellitus dibandingkan dengan pasien yang terkontrol yaitu 58%. Di antara pasien diabetes, 7% gigi memiliki periodontitis apikal, sedangkan pada subyek terkontrol 4% gigi terpengaruh. Berdasarkan hal tersebut maka penulis bermaksud mengetahui pengaruh penyakit diabetes mellitus terhadap keberhasilan suatu perawatan endodontik.

1.1. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang diuraikan di atas, maka rumusan masalah pada *systematic review* ini adalah bagaimana pengaruh penyakit Diabetes Mellitus terhadap hasil suatu perawatan endodontik ?

1.2. Tujuan Penelitian

Untuk mengetahui pengaruh penyakit Diabetes Mellitus terhadap keberhasilan suatu perawatan endodontik.



1.3. Manfaat Penelitian

Adapun beberapa manfaat dari penulisan ini adalah :

1.3.1. Manfaat teoritis

Menambah teori mengenai pengaruh DM terhadap hasil perawatan endodontik.

1.3.2. Manfaat Institusi

Berkontribusi dalam teori dan praktik kedokteran gigi khususnya dalam ilmu pendidikan dokter gigi.

1.3.3. Manfaat Praktis

Menambah wawasan dokter gigi mengenai pengaruh DM terhadap hasil perawatan endodontik sehingga dapat memberi perhatian lebih terhadap pasien DM yang akan dilakukan perawatan endodontik.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Diabetes Mellitus (DM)

Diabetes Mellitus (DM) adalah penyakit metabolik yang kompleks, ditandai dengan hiperglikemia akibat defek dalam sekresi insulin (tipe-1) atau aksi insulin (tipe-2). Diabetes mellitus adalah masalah kesehatan masyarakat utama dan jumlah orang yang menderita diabetes meningkat pesat. Terdapat kemungkinan bahwa pasien yang diketahui DM membutuhkan perawatan endodontik. Penderita diabetes biasanya mengalami penyerta manifestasi rongga mulut.⁸

Diabetes mellitus adalah sindrom yang ditandai dengan metabolisme karbohidrat, lipid, dan protein yang mempengaruhi fungsi sistem kekebalan tubuh dan berhubungan dengan penyembuhan yang tertunda serta gangguan reaksi kekebalan tubuh. India diketahui sebagai negara dengan jumlah penderita DM terbesar di dunia.⁸ Diabetes mellitus adalah kelainan metabolisme umum yang ditandai oleh berbagai fenotip hiperglikemia. secara luas dikategorikan menjadi diabetes mellitus tipe 1 dan tipe 2, di antaranya tipe 2 adalah yang paling umum. Perubahan dalam fungsi neutrofil dan kegagalan untuk memberikan komponen humoral dan seluler dari sistem kekebalan tubuh pada pasien diabetes meningkatkan risiko terjadinya infeksi.^{9,10}

2.2. Etiologi Diabetes Mellitus (DM)

etiologi DM sangat bervariasi tetapi selalu berhubungan dengan kelainan atau respons insulin ataupun keduanya pada beberapa fase perjalanan



penyakit. Sebagian besar penderita DM baik tipe 1 (yang dimediasi imun atau idiopatik) maupun DM tipe 2 (atau dikenal sebagai DM tidak tergantung insulin) merupakan bentuk DM paling umum yang ditandai dengan hiperglikemia, resistensi insulin dan defisiensi insulin relatif.¹¹

Diabetes mellitus tipe 1 adalah hasil dari reaksi autoimun protein sel pada pankreas. Ada hubungan yang kuat antara DM tipe 1 dan autoimunitas endokrin lainnya (misalnya, penyakit Addison) dan peningkatan insiden penyakit autoimun dapat terlihat pada anggota keluarga pasien dengan penyakit DM tipe 1.¹² Diabetes mellitus tipe 2 dapat dihasilkan dari interaksi antara genetik, lingkungan dan faktor risiko perilaku. DM juga bisa berhubungan dengan lingkungan hormonal saat masa kehamilan, cacat genetik, terjadinya infeksi dan obat-obatan tertentu.¹¹

2.3. Dampak Diabetes Mellitus Terhadap Kesehatan

Diabetes mellitus dapat menunjukkan karakteristik termasuk gejala polidipsi, poliuria, polifagi, penglihatan kabur, serta penurunan berat badan dan ketika tidak dirawat dengan segera, ketoasidosis atau non-ketotik keadaan hiper osmotik dapat menyebabkan pingsan, koma dan akhirnya kematian. Namun, demikian pada kebanyakan kasus gejalanya tidak parah atau bahkan tidak ada. Sebagai akibatnya, kondisi hiperglikemia dapat terjadi jauh sebelum diagnosis ditegakkan.^{13,14}

Diabetes mellitus tidak hanya dapat menurunkan kualitas hidup dan harapan hidup, tetapi juga merupakan penyebab utama beberapa komplikasi mikrovaskular dan

yang dapat mengakibatkan kebutaan, gagal ginjal, infark miokard, stroke



dan kadang perlu dilakukan amputasi anggota gerak. Oleh karena itu, beban komplikasi terkait diabetes mellitus di seluruh dunia merupakan masalah kesehatan utama yang perlu segera dicari solusinya. Pada konteks ini, telah banyak penelitian dikhususkan untuk mengidentifikasi faktor-faktor risiko komplikasi vaskular diabetes mellitus dengan tujuan meningkatkan pencegahan komplikasi tersebut. Hasil penelitian mengungkapkan bahwa komplikasi vaskular diabetes mellitus dikaitkan dengan berbagai faktor risiko yaitu dislipidemia, hipertensi, merokok, usia, kontrol metabolik dan inflamasi sistemik dan bahwa kontribusi dari faktor-faktor risiko ini cenderung bervariasi tergantung pada jenisnya. diabetes mellitus dan faktor risiko apa yang terdapat pada penderita.^{15,16}

2.4. Pulpa Gigi

Pulpa gigi berada di ruang kaku yang terdiri dentin, enamel dan sementum, yang memberikan dukungan mekanik kuat serta perlindungan dari mikroorganisme lingkungan mulut yang kaya. Namun, jika jaringan keras ini hilang integritas strukturalnya, maka pulpa dapat mengalami inflamasi. Penyakit karies, retak, fraktur dan kebocoran margin restorasi menjadi jalan masuk bagi mikroorganisme dan produknya menuju ruang pulpa. Respons pulpa terhadap iritasi adalah inflamasi dan jika tidak dijaga, ini pada akhirnya akan terjadi berkembang menjadi nekrosis pulpa. Inflamasi dapat menyebar ke tulang alveolar di sekitarnya dan menyebabkan patosis periapikal.¹⁷



Pulpa gigi berasal dari sel *neural crest (ectomesenchyme)*. Proliferasi dan kondensasi sel-sel ini menyebabkan pembentukan papilla gigi dari dimana pulpa dewasa berasal. Pulpa dewasa memiliki kemiripan kuat dengan jaringan ikat embrionik, dengan lapisan sel yang sangat khusus yaitu sel odontoblas di sepanjang tepiannya, banyaknya saraf sensorik dan kaya komponen sirkulasi mikrovaskular membuat pulpa gigi menjadi jaringan yang unik.¹⁸

2.5. Pulpa Gigi Penderita Diabetes Mellitus

Pulpa pada pasien dengan DM memiliki kecenderungan sirkulasi kolateral gigi yang terbatas, respons imun terganggu, peningkatan risiko mengalami infeksi pulpa (terutama bakteri anaerob) atau nekrosis, nyeri gigi dan kecenderungan timbulnya nekrosis pulpa oleh kondisi iskemia.

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa DM dapat berfungsi sebagai pengubah penyakit PA pada individu dengan diabetes mungkin lebih rentan mengembangkan penyakit primer. Namun, belum terkonfirmasi bahwa DM dapat mempengaruhi respons terhadap perawatan endodontik karena gigi yang dirawat tidak memiliki peningkatan prevalensi PA bila dibandingkan dengan kontrol. Beberapa penelitian telah mempelajari mengenai efek kontrol glikemik pada prevalensi PA.^{19,20}

2.6. Perawatan Endodontik

Perawatan endodontik yang juga dikenal sebagai perawatan saluran akar adalah

...n untuk pulpa gigi yang terinfeksi dengan tujuan mengeliminasi infeksi



dan memberi perlindungan pada gigi yang tidak terkontaminasi dari invasi mikroorganismenya yang dapat terjadi.

Debridemen sistem saluran akar dari pulpa gigi dan eliminasi mikroorganismenya adalah tujuan utama dari perawatan endodontik konvensional, terlepas dari indikasi tersebut, perawatan endodontik seringkali menjadi pilihan pada gigi dengan pulpa normal.^{21,22}

Mengetahui hasil dan risiko dari perawatan endodontik adalah penentu pada proses pengambilan keputusan klinis, dibanding pilihan ekstraksi gigi. Skenario ideal di semua situasi klinis harus dapat menggabungkan penyembuhan / pencegahan penyakit periodontal dan retensi fungsional gigi. Memahami faktor risiko yang terkait dengan kegagalan prosedur perawatan endodontik adalah salah satu faktor kunci untuk meningkatkan peluang keberhasilan perawatan.^{23,24}

