

**PERAN PERAWATAN ENDODONTIK
DALAM MENANGGULANGI
PENYAKIT PULPA DAN PERIAPIKAL GIGI**



Pidato Pengukuhan

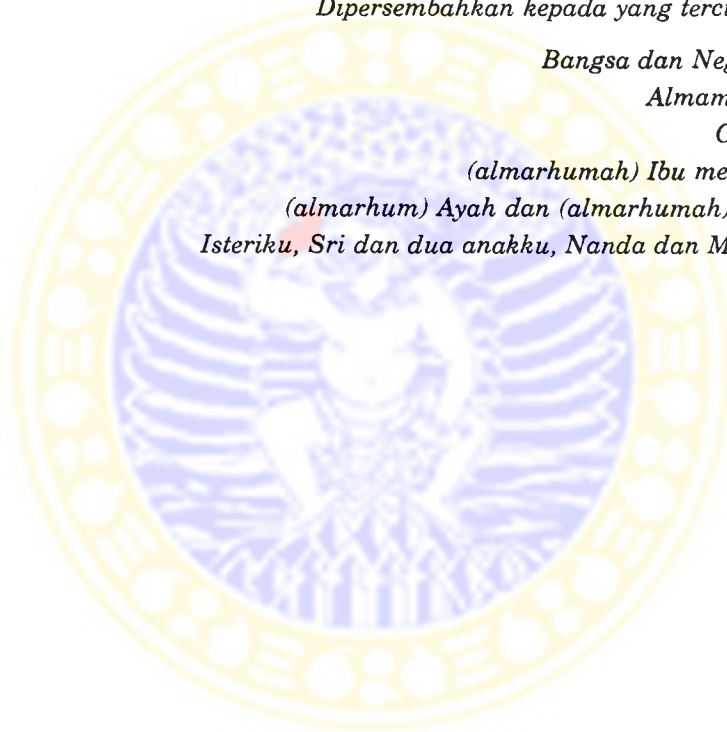
Diucapkan pada penerimaan Jabatan Guru Besar
dalam mata pelajaran Ilmu Konservasi Gigi
pada Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Airlangga
di Surabaya pada hari Sabtu, tanggal 28 September 2002

oleh:

MANDOJO RUKMO

Dipersembahkan kepada yang tercinta:

*Bangsa dan Negara
Almamater
Guru
(almarhumah) Ibu mertua
(almarhum) Ayah dan (almarhumah) Ibu
Isteriku, Sri dan dua anakku, Nanda dan Merry*



*“Pelajarilah ilmu dan ajarlah manusia;
dan rendahkan diri kepada guru-gurumu,
serta berlaku lemah-lembutlah terhadap murid-muridmu”*

(Muntakhab Al Kanz 4: 37)

*“Because I’ll have you know, Sancho, that a mouth without teeth is like
a mill without its stone, and you must value a tooth more than a diamond”*

(Miguel Cervantes)

Assalaamu'alaikum Warahmatullaahi Wabarakaatuh.
Alhamdu lillaahi rabbil 'alamiin.
Wash-sholaatu was salaamu 'alaa ashrofil ambiyaa'i wal mursaliin,
sayyidina muhammadin-wa' alaa aalihi wa shohbihii aj-ma'ain.
Ammaa ba'du.

Yang terhormat,

Saudara Ketua dan Para Anggota Dewan Penyantun Universitas
Airlangga,
Saudara Rektor beserta para Pembantu Rektor Universitas
Airlangga, Para Guru Besar,
Para Dekan dan Pembantu Dekan di lingkungan Universitas
Airlangga, Para Teman Sejawat dan Sivitas Akademika Universitas
Airlangga, Para Undangan dan Hadirin sekalian yang saya
muliakan.

Perkenankanlah saya dalam kesempatan yang sangat terhormat
dan berbahagia ini, dengan segala kerendahan hati memanjatkan
puji syukur kepada Allah Subhanahu wa ta' alaa, karena berkat
rahmatNya pada hari ini kita dapat hadir di ruangan ini dalam
keadaan sehat walafiat. Sungguh merupakan suatu kehormatan
yang sangat besar bahwa saya diberi kesempatan mengucapkan
pidato pengukuhan Jabatan Guru Besar dalam Ilmu Konservasi
Gigi di Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Airlangga dihadapan
sidang Universitas Airlangga.

Kepada saudara Rektor/Ketua Senat Universitas Airlangga,
perkenankanlah saya mengucapkan terimakasih yang sebesar-
besarnya atas kesempatan ini. Semoga pidato ini dapat
memberikan sumbangan pemikiran dan dapat lebih memicu
perkembangan pemikiran ilmiah yang dapat disumbangkan oleh
Universitas Airlangga kepada negeri kita tercinta ini.

Saudara-saudara yang saya hormati, mengingat sedemikian luasnya ruang lingkup ilmu konservasi gigi seperti yang didefinisikan: Ilmu konservasi gigi adalah Ilmu yang mempelajari penyimpangan pada jaringan keras gigi, pulpa dan periapiks serta menanggulangi penyimpangan secara preventif, promotif, kuratif dan rehabilitatif untuk mengembalikan fungsi gigi dalam sistem stomatognatik. Tentunya tidak mungkin membahas semuanya dalam pidato ini, sehingga saya memilih bidang endodonsia yang merupakan bagian dari bidang konservasi gigi sebagai topik pembahasan. Judul pidato yang akan saya sampaikan berikut ini berkaitan dengan salah satu upaya peningkatan pelayanan kesehatan gigi di Indonesia, yakni:

**PERAN PERAWATAN ENDODONTIK
DALAM MENANGGULANGI
PENYAKIT PULPA DAN PERIAPIKAL GIGI**

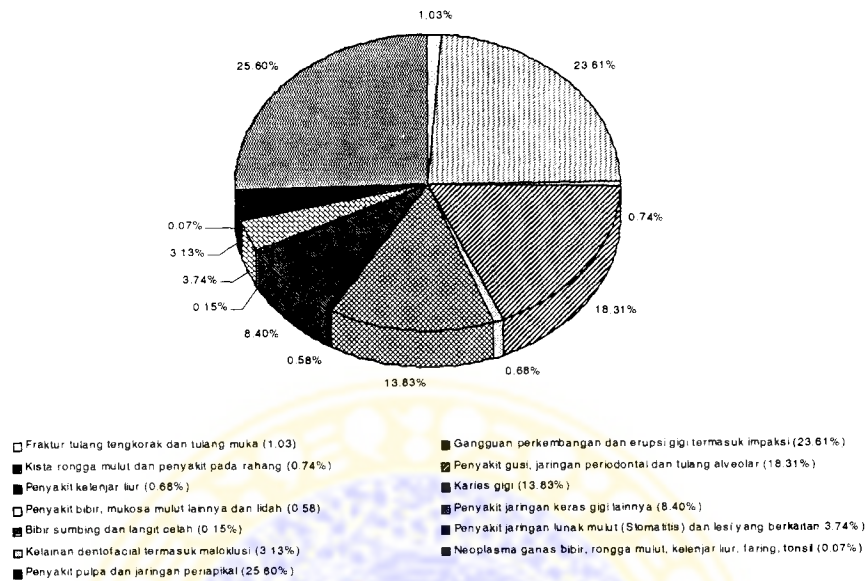
Hadirin yang saya muliakan,

Dalam Sistem Kesehatan Nasional (SKN) dinyatakan bahwa tujuan kesehatan adalah tercapainya kemampuan untuk hidup setiap penduduk agar dapat mewujudkan derajat kesehatan yang optimal. Lebih lanjut dalam UU kesehatan No. 23 tahun 1992 tercantum, bahwa kesehatan adalah keadaan sejahtera badan, jiwa serta sosial yang memungkinkan setiap orang hidup produktif secara sosial dan ekonomi. Kesehatan yang dimaksud disini termasuk kesehatan gigi, karena kesehatan gigi merupakan sub sistem dari kesehatan umum. Definisi WHO (1965) tentang kesehatan gigi (*Dental health*) adalah: "*a state of complete normality and functional efficiency of the teeth and supporting structures and also the surrounding parts of the oral cavity and the various structures related to mastication and the maxillo-facial complex.*" Hubungan antara masalah kesehatan gigi dengan waktu produktif

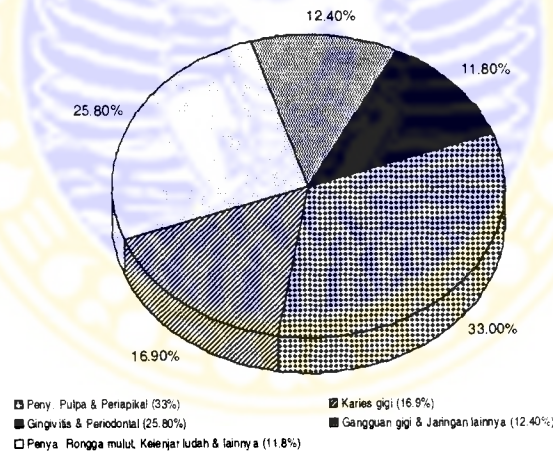
dilaporkan oleh *The Annual Health Interview* di Amerika Serikat pada tahun 1989 yang mendapatkan nilai rerata kehilangan waktu produktif per orang per tahun akibat masalah sakit gigi adalah 1,48 jam, jika dihitung untuk seluruh penduduk jumlahnya menjadi 164 juta jam.¹ Sehubungan dengan ini, dalam rangka mencapai cita-cita Indonesia sehat ditahun 2004 nanti, kondisi gigi dan mulut yang normal dan sehat sebagai bagian dari kesehatan umum juga termasuk hal yang harus diperhatikan, agar masyarakat Indonesia mempunyai waktu produktif yang optimal untuk pembangunan bangsa dan negaranya.

Penyakit gigi yang paling banyak dialami oleh penduduk di seluruh dunia tanpa memandang ras, jenis kelamin dan usia adalah karies gigi.² Karies dentis berasal dari bahasa Latin, berarti lubang gigi dan ditandai oleh rusaknya enamel/email (lapisan luar gigi) dan dentin (lapisan di bawah enamel gigi) yang progresif melalui proses metabolisme plak bakteri. Proses karies dimulai dari permukaan gigi (lapisan enamel/email) dan terus berpenetrasi makin ke dalam sampai mencapai dentin. Karies gigi adalah penyakit yang paling banyak dijumpai dalam rongga mulut dan merupakan penyakit ireversibel, kumulatif dan progresif, sehingga apabila tidak ditangani secara dini akan menyebabkan kerusakan yang lebih parah. Berdasarkan *survey* kesehatan gigi yang dilakukan oleh Direktorat Kesehatan Gigi RI pada tahun 1994, prevalensi karies gigi pada anak usia 14 tahun sebesar 73,2% dengan indeks DMF-T sebesar 2,69. Fakta ini menunjukkan bahwa karies gigi masih merupakan masalah kesehatan gigi dan mulut yang dominan di negara kita yang berpenduduk lebih dari 200 juta jiwa ini (terpadat keempat di dunia).³

Karies gigi merupakan salah satu penyebab utama terjadinya penyakit pulpa dan periapikal. Hasil pemantauan Depkes RI menunjukkan bahwa dari 13 jenis penyakit gigi dan mulut yang paling banyak diderita pasien yang datang berobat ke rumah sakit pada tahun 1997 adalah penyakit pulpa dan jaringan periapikal (25,60%) (gambar 1).⁴



Gambar 1. Mordibilitas penyakit gigi dan mulut di RSUD Depkes dan Pemda tahun 1997



Gambar 2. Mordibilitas penyakit gigi dan mulut di Puskesmas tahun 1998

Demikian pula hasil analisis 5 jenis penyakit gigi dan mulut yang diderita masyarakat yang datang berobat di Puskesmas pada tahun 1998 menunjukkan bahwa penyakit gigi yang bersumber dari karies gigi yaitu penyakit pulpa dan periapikal menempati

prosentase tertinggi dibandingkan penyakit gigi dan mulut lainnya yakni 33%, kemudian diikuti dengan karies sebesar 16,9%. Sedangkan penyakit kelainan jaringan mulut, proporsi terbesar adalah gingivitis dan penyakit periodontal 25,8% kemudian gangguan gigi dan jaringan lain 12,4% dan penyakit rongga mulut, kelenjar ludah dan lainnya 11,8% (gambar 2).⁴ Data dari Rumah Sakit dan Puskesmas ini memperlihatkan bahwa sebagian besar pasien yang datang untuk berobat gigi ke Rumah Sakit dan Puskesmas di Indonesia memerlukan perawatan jaringan pulpa dan periapikal giginya.⁵

Bidang keilmuan yang berhubungan erat dengan perawatan jaringan pulpa dan periapikal adalah endodontologi. Endodontologi adalah bagian dari Ilmu Konservasi gigi yang mempelajari etiologi, diagnosis, pencegahan serta perawatan jaringan pulpa, dan periapikal. Perawatan yang dilakukan menggunakan prinsip keilmuan ini disebut perawatan endodontik. Istilah perawatan ini dahulu dikenal sebagai perawatan syaraf gigi, perawatan pulpa gigi, perawatan saluran akar gigi atau "*zenuw behandeling*." Istilah endodontik diambil dari bahasa Yunani: "*endon*" yang berarti "dalam" dan "*ho Dontas*" yang berarti "gigi."⁶

Perawatan endodontik dilakukan dengan tujuan untuk mempertahankan gigi selama mungkin di dalam rahang supaya tetap dapat dipergunakan sesuai dengan fungsinya.^{6,7} Fungsi utama gigi adalah sebagai alat pengunyah, selain itu juga mempunyai fungsi estetik dan fonetik. Hilangnya gigi karena pencabutan atau karena sebab yang lain akan mengakibatkan terganggunya fungsi pengunyahan (mengunyah menjadi lama dan tidak bisa halus), fungsi estetik (wajah terlihat tua karena ompong atau terjadi *Sunken face*), maupun gangguan fonetik (sulit mengucapkan kata tertentu). Sekalipun gigi asli yang hilang dapat diganti dengan gigi palsu/geligi tiruan, tetapi fungsinya tidak dapat menandingi gigi asli. Sedangkan yang sangat merugikan dan tidak mungkin tergantikan akibat hilangnya gigi ialah terjadinya resorpsi proses

alveolaris yang dapat menyebabkan masalah dalam rehabilitasi proses pengunyahan.⁸ Demi mempertahankan efisiensi pengunyahan WHO merekomendasikan bahwa manusia seharusnya memiliki minimal sisa gigi asli sejumlah 20 buah (63% dari 32 buah) sampai pada akhir hayatnya.

Perawatan endodontik adalah bagian perawatan konservasi gigi dan merupakan salah satu bagian dari pelayanan kesehatan gigi baik di Puskesmas, Rumah Sakit, maupun praktek pribadi. Mengingat tingginya prevalensi penyakit pulpa dan periapikal, maka perawatan endodontik seharusnya menyumbangkan peran/kontribusi yang bermakna dalam program peningkatan kesehatan gigi. Sampai saat ini program Departemen Kesehatan yang sejak tahun 1978 menyatakan tentang pencegahan pencabutan gigi tetap, dan pengobatan nyeri gigi dan mulut, serta peningkatan kesadaran terhadap pentingnya kesehatan gigi dan mulut, yang dituangkan dalam upaya pelayanan kesehatan gigi ternyata dalam pelaksanaannya target ini masih belum sepenuhnya tercapai.^{9,10} Fakta yang dilaporkan oleh beberapa Puskesmas di seluruh propinsi yang ada di Indonesia ternyata kasus pencabutan masih merupakan perawatan yang paling banyak dilakukan,⁵ padahal kasus terbanyak adalah gigi dengan radang pulpa dan periapikal yang seharusnya dapat dipertahankan dengan perawatan endodontik. Adanya fakta inilah yang menjadi dasar uraian dalam pidato ini diantaranya tentang faktor yang mungkin berpengaruh terhadap kurangnya motivasi untuk mempertahankan gigi (asli), alternatif solusinya, serta tinjauan ringkas tentang prospek dan peran perawatan endodontik di masa mendatang.

Hadirin yang saya hormati,

Pulpa gigi adalah jaringan yang mengisi ruang pulpa dan saluran akar (rongga gigi), yang terdiri dari komponen sel (*fibroblast, pluripotensial cell, histiosit, dentinoblast*), komponen interseluler (serat kolagen, matriks substansi dasar), pembuluh

darah, pembuluh limfe, dan syaraf. Sedangkan jaringan periapikal terletak di sekitar ujung akar gigi dengan komponen sementum, ligamen periodontal dan tulang alveolar. Keduanya (pulpa gigi dan jaringan periapikal) terhubung melalui foramen apikal (lubang di ujung akar). Adanya hubungan ini mengakibatkan penyakit pada jaringan pulpa gigi jika tidak dirawat akan berlanjut menjadi penyakit jaringan periapikal. Kedua penyakit ini dapat diklasifikasikan berdasarkan beberapa acuan.^{7,11} Secara garis besar jika dilihat dari perjalanan penyakitnya mulai yang paling ringan sampai yang paling parah penyakit pulpa dapat dibagi menjadi: pulpitis reversibel (radang pulpa pada tingkat ringan sampai sedang yang disebabkan oleh suatu jejas/rangsangan, dan sistem pertahanan jaringan pulpa masih mampu untuk pulih kembali bila jejas dihilangkan), pulpitis ireversibel (radang pulpa berat yang disebabkan oleh jejas, dan sistem pertahanan jaringan pulpa sudah tidak mampu mengatasinya sehingga tidak dapat pulih kembali), nekrosis pulpa (kematian jaringan pulpa akibat pengaruh suatu jejas dengan atau tanpa adanya invasi kuman). Sedangkan penyakit periapikal sesuai urutan perjalanan penyakitnya pada dasarnya adalah periodontitis apikal (keradangan jaringan periodontal di daerah tulang alveol sekitar apeks gigi yang pulpanya mati), granuloma periapikal (jaringan granulasi di sekitar apeks gigi sebagai reaksi pertahanan tubuh terhadap infeksi saluran akar) dan kista radikuler (kelainan yang berbentuk kantung berdinding epitel yang tumbuh lambat pada apeks gigi yang pulpanya mati, di dalamnya berisi bahan cair atau agak padat).^{7,11}

Patogenesis penyakit jaringan pulpa dan periapikal gigi yang merupakan kelanjutan dari proses karies gigi dapat dijelaskan secara lebih rinci seperti berikut ini. Jika gigi dengan karies superfisial tidak dirawat, maka kerusakan akan terus berlanjut dari enamel ke dentin. Biasanya seseorang baru menyadari adanya kerusakan pada giginya apabila sudah timbul rasa nyeri. Nyeri akan timbul apabila rangsangan/jejas mengenai ujung sel

odontoblast di batas dentin dengan enamel⁶ yang merupakan garis depan pertahanan jaringan pulpa. Apabila rangsangan sudah mencapai pulpa, nyeri dentin dapat berlanjut menjadi nyeri pulpa. Kemudian terjadi reaksi pada sistem aliran darah mikro dan sistem seluler jaringan pulpa. Proses ini menyebabkan udem pada pulpa karena terganggunya keseimbangan antara aliran darah yang masuk dengan yang keluar. Udem pada pulpa yang terletak di dalam rongga pulpa yang sempit mengakibatkan sistem persyarafan pulpa terjepit, sehingga menimbulkan rasa nyeri hebat yang sering hampir tak tertahankan. Persyarafan pulpa gigi adalah serat syaraf cabang sensorik *ganglion Trigeminal* dan cabang otonomik *ganglion servikal superior*. Fungsi syaraf sensorik (syaraf *afferent/sensory neuron*, diantaranya A-delta dan C-fibers) adalah untuk mendeteksi rangsangan dan melanjutkannya ke sistem syaraf pusat, sedangkan fungsi sistem otonomik ialah untuk menjaga keseimbangan jaringan pulpa dan menjaga sistem "homeostatis." Sistem pada organ pulpa gigi inilah yang mengatur proses pemulihan/reaksi jaringan pulpa terhadap cedera.¹²

Bila jaringan pulpa dapat menahan jejas yang masuk, menimbulkan kerusakan jaringan yang sedikit dan mampu untuk pulih kembali maka peradangan pulpa ini diklasifikasikan sebagai pulpitis reversibel.⁷ Pada proses berikutnya jika kerusakan jaringan pulpa tambah meluas sehingga pemulihannya tidak dapat tercapai, peradangan ini disebut pulpitis ireversibel.⁷ Jaringan pulpa yang telah meradang tersebut mudah mengalami kerusakan secara menyeluruh dan mengakibatkan pulpa menjadi nekrosis atau mati. Pulpa yang nekrosis untuk sementara mungkin tidak menimbulkan nyeri, namun menjadi tempat kuman berkembang biak yang akhirnya menjadi sumber infeksi. Produk infeksinya mudah menyebar ke jaringan sekitarnya. Bila menyebar ke jaringan periapikal dapat terjadi periodontitis apikal. Penyebaran kuman dapat pula menjangkau jauh ke organ tubuh lainnya seperti jantung, ginjal, otak dan lain sebagainya. Dalam keadaan demikian

gigi tersebut kemudian menjadi "*focal infection*."¹² Billings,¹³ melaporkan adanya kemungkinan hubungan antara "sepsis dalam mulut" dengan "*endocarditis*." Hal inilah yang kemudian menjadi salah satu dasar alasan untuk bekerja secara aseptis dalam setiap tindakan perawatan endodontik.⁷

Jika peradangan jaringan periapikal dibiarkan tanpa perawatan, lama-kelamaan produk iritasi pulpa yang mati dapat menjadi rangsangan yang terus menerus di jaringan periapikal. Dalam keadaan normal jaringan periapikal gigi tersebut akan berusaha membendung laju jejas dengan cara mengadakan proliferasi jaringan granulasi sehingga terbentuk suatu granuloma periapikal. Jika proses iritasi berlangsung terus maka epitel *Malassez* yang terperangkap di dalam granuloma mengadakan proliferasi. Proliferasi epitel ini diduga disebabkan oleh karena adanya penurunan tekanan O_2 ¹⁴ dan adanya kemampuan epitel untuk mengadakan *anaerobic glycolysis*.¹⁵ Grossman dkk.¹¹ menyatakan bahwa pertumbuhan kista yang terus berlangsung disebabkan oleh karena meningkatnya tekanan osmotik dalam lumen, sehingga sel di pusat dan pada dinding mengalami degenerasi akibat dari *ischemia*. Epitel memperbanyak diri dengan cara pembelahan sel di daerah yang berdekatan dengan lapisan basal, sel-sel pada bagian sentral menjadi terpisah makin lama makin jauh dari sumber nutrisi, kapiler dan cairan jaringan dari jaringan ikat. Oleh karena kegagalan memperoleh nutrisi bagian tersebut akan mengalami degenerasi sehingga menjadi nekrotik atau *liquefy*.¹⁶ Sel pada bagian sentral proliferasi epitel *Malassez* ini akan mengalami kematian, membentuk suatu epithelial loop, sehingga terbentuk suatu kista radikuler yang kecil. Eksudat mengalir dari pembuluh darah kapiler melalui ruang intra epitel pada dinding epitel kista radikuler menuju ke rongga kista.¹⁷ Eksudat mengalir ke rongga kista secara pasif akibat adanya kenaikan tekanan osmotik yang timbul oleh karena adanya pelepasan sel-sel epitel, leukosit dan makrofag ke rongga kista.¹⁶

Dengan adanya akumulasi cairan di dalam rongga kista serta resorpsi tulang rahang di sekitarnya, kista radikuler menjadi bertambah besar.^{18,19}

Adanya berbagai kelas imunoglobulin dan *immunocompetent cells* seperti: makrofag, limfosit T dan B, mastosit, pada kista radikuler memperlihatkan bahwa respons imun ikut berperan dalam terjadinya proses perubahan patologik ini. Pada proses peradangan saluran akar digunakan sebagai jalan masuk antigen yang akan menarik makrofag ke daerah periapikal.²⁰ Sel tersebut berperan dalam proses terbentuknya kista radikuler dan proses pembesaran ukuran kista. Adanya proses kavitasasi pada granuloma periapikal yang merupakan tahap awal dari proses pembentukan kista radikuler disebabkan adanya aktifitas sel yang terlibat dalam respons imun yang ikut berperan melalui mediator-mediator yang dilepaskannya.¹¹ Membesarnya ukuran kista radikuler disebabkan oleh adanya bahan-bahan yang dilepaskan oleh sel yang terlibat dalam respons imun pada dinding kista radikuler mengaktifkan osteoklas untuk meresorpsi tulang seperti: prostaglandin (PGE₂), *collagenase* dan *osteoclast activating factor*.²¹

Pada pemeriksaan visual, pada umumnya kista radikular tanpa gejala klinis dan ditemukan secara kebetulan sewaktu pembuatan foto sinar-X periapikal pada gigi yang pulpanya mati, kecuali bila timbul pembengkakan besar yang mengakibatkan asimetri wajah. Sering pasien mengeluh pembengkakan yang membesar perlahan-lahan. Pertama-tama pembesarannya keras seperti tulang tetapi dengan membesarnya kista maka tulang penutupnya menjadi sangat tipis, meskipun ada pengendapan tulang subperiosteum. Bila kista telah mengerosi tulang sampai tipis dapat dirasakan adanya fluktuasi dan krepitasi pada pemeriksaan palpasi.¹⁶ Gambaran radiografik kista radikuler memperlihatkan daerah radiolusensi bulat di daerah apeks gigi²² dikelilingi oleh gambaran *radio-opaque* pada korteks. Kista radikuler juga dapat didefinisikan sebagai suatu kantung yang ber dinding epitel, yang tumbuh lambat

pada apeks gigi non vital.¹¹ Dinding kista radikuler terdiri dari bermacam-macam sel dan bahan, diantaranya ialah: sel epitel, sel plasma, jaringan ikat, limfosit, makrofag, *hyaline bodies*,²³ dan *lipopigment*.²⁴ Epitelnya biasanya epitel berlapis pipih. Cairan di dalam kantung kista pada umumnya juga mengandung sel plasma, makrofag, limfosit, sel epitel, dan bermacam-macam protein termasuk imunoglobulin.²⁵

Hadirin yang saya muliakan,

Perawatan endodontik terdiri dari perawatan endodontik konvensional dan endodontik bedah. Ruang lingkup perawatan endodontik konvensional adalah:

- 1) *Pulpcapping*: perawatan gigi vital dengan ruang pulpa yang sudah perforasi atau masih tertutup dentin tipis dan belum mengalami infeksi,
- 2) Pulpotomi/pulpektomi sebagian: pengambilan jaringan pulpa dalam kavum dentis dan mempertahankan pulpa saluran akar dalam keadaan tetap vital,
- 3) Pulpektomi: pengambilan seluruh jaringan pulpa vital, preparasi sampai pengisian saluran akar,
- 4) Perawatan endodontik intrakanal/perawatan saluran akar: pengambilan seluruh jaringan pulpa yang nekrotik, preparasi sampai pengisian saluran akar.

Perawatan endodontik bedah diantaranya meliputi:

- 1) Apeks reseksi: pemotongan apeks gigi,
- 2) *Intentional replantation*: pencabutan gigi dengan sengaja dan menempatkan kembali gigi ke dalam socket asalnya setelah tindakan apeks reseksi di luar mulut,
- 3) *Root resection*: pemotongan satu akar dari gigi berakar ganda pasca pengisian saluran akar,
- 4) *Hemisection*: tindakan separasi dari gigi berakar ganda melalui daerah furkasi dan pengambilan bagian gigi yang terkena penyakit periodontal atau periapikal,

5) *Endodontic implant*: penempatan pasak ke dalam tulang apikal melalui saluran akar.

Di dalam praktek, perawatan endodontik konvensional lebih sering dilakukan (95%) daripada endodontik bedah. Perawatan endodontik bedah pada umumnya dilakukan jika perawatan endodontik konvensional tidak berhasil.

Pemilihan jenis perawatan endodontik yang akan dilakukan harus berdasarkan diagnosis radang pulpa dan periapikal yang cermat dan hati-hati melalui pemeriksaan klinik, radiologik dan mikroskopik.²⁶ Pada prinsipnya harus diketahui sampai sejauh mana derajat kerusakan pulpa dan apakah prosesnya sudah mencapai daerah periapikal. Pada kasus radang pulpa derajat ringan (*reversible pulpitis*) dapat dilakukan *pulpcapping*. Jika terjadi radang pulpa dengan derajat yang lebih berat (*irreversible pulpitis*) sampai matinya jaringan pulpa (nekrosis pulpa) tanpa/ dengan disertai radang periapikal (periodontitis apikal, granuloma periapikal, kista radikuler), pilihan perawatannya adalah pulpotomi/pulpektomi, endodontik intrakanal, reseksi apeks (endodontik bedah).

Berdasarkan urutan derajat kerusakan pulpa dapat ditentukan bahwa urutan pilihan perawatan endodontik konvensional yang harus dipertimbangkan adalah *pulpcapping*, pulpotomi, pulpektomi, dan endodontik intrakanal. Tidak semua gigi dapat dirawat endodontik. Apabila gigi rusak sedemikian parah sehingga tidak mungkin untuk direstorasi atau terjadi kerusakan pada jaringan penyangga gigi maka pilihannya adalah pencabutan, kemudian dibuatkan gigi/geligi tiruan pengganti.²⁷ Namun jika kondisi gigi dan jaringan penyangga memungkinkan gigi untuk dipertahankan, selanjutnya vitalitas pulpa gigi dan seberapa jauh vitalitas itu dapat dipertahankan menjadi faktor penentu pilihan jenis perawatan endodontiknya. Sebagian besar pasien datang ke dokter gigi dengan radang pulpa yang sudah parah, sehingga perawatan yang paling banyak dilakukan adalah perawatan endodontik intrakanal.

Perawatan endodontik intrakanal didasarkan pada prinsip kerja yang sama dengan prinsip bedah umum, yakni dimulai dengan membuka akses ke daerah yang rusak, membuang jaringan yang rusak dan mengeluarkan cairan radang. Selanjutnya dilakukan perawatan jaringan dengan alat-alat dan obat-obatan secara cermat dan hati-hati dengan memperhatikan prinsip kerja aseptis. Ruang pulpa dan saluran akar harus dibersihkan dari jaringan pulpa yang terinfeksi dan dipreparasi untuk memudahkan sterilisasi dan pengisian saluran akar. Akhirnya, agar tidak terjadi infeksi ulang dilakukan pengisian saluran akar.^{7,11,12}

Tahap perawatan endodontik intrakanal adalah preparasi saluran akar, sterilisasi saluran akar dan pengisian saluran akar. Teknik perawatan yang umumnya dilakukan adalah sebagai berikut:

- 1) *Relief of pain* atau menghilangkan rasa sakit sebelum perawatan bila diperlukan. Misalnya bila masih ada pembengkakan maka perlu dilakukan *drainage* sebagai tindakan *relief of pain* yaitu dengan cara melakukan pembukaan atap pulpa untuk memberikan kesempatan keluarnya nanah maupun *gas gangraen*. Pasien dapat diberi obat analgesik dan antibiotika²⁸ untuk membantu meredakan gejala peradangan.
- 2) Bila tidak ada pembengkakan dan tidak ada keluhan rasa sakit, dapat langsung dilakukan pembuatan *cavity entrance* dengan bor yang merupakan akses ke saluran akar, lalu dibuat *diagnostic wire photo* untuk menentukan panjang kerja. Jarum Miller yang dimasukkan di dalam saluran akar sebatas panjang gigi rerata dikurangi 1mm.²⁹
- 3) Setelah diketahui panjang kerjanya, yaitu panjang gigi dikurangi 1 mm, dilakukan preparasi saluran akar dengan menggunakan *reamer* atau *file* yang diberi batas karet (*rubber stop*) sesuai panjang kerja. Preparasi saluran akar dimulai dari jarum *reamer* atau *file* ukuran kecil secara berurutan ke nomor yang lebih besar sampai dinding dentin nekrotik bersih. Pergantian nomor alat harus

berurutan, untuk menghindari terjadinya *step* pada dinding saluran akar. Sewaktu akan pindah ke *reamer/file* yang lebih besar dilakukan irigasi saluran akar menggunakan NaOCl 2,5% atau H₂O₂ 3%, disusul *aquadest* untuk membantu mengangkat serbuk dentin hasil preparasi.

- 4) Sesudah preparasi saluran akar selesai, dilakukan pencobaan bahan pengisi *guttap point* apakah ukurannya tepat dengan ukuran saluran akar yang sudah dipreparasi. Jika panjang dan diameternya sudah tepat dilakukan konfirmasi melalui pengambilan *trial photo* dengan foto sinar-X.
- 5) Kemudian dilakukan sterilisasi saluran akar dengan cara memasukkan *paper point* yang dibasahi obat sterilisasi ChKM, atau *Cresophene* ke dalam saluran akar, kavitas ditutup tumpatan sementara.
- 6) Pada kunjungan berikutnya, dilakukan tes perbenihan menggunakan media cair *glucose Bouillon*, untuk memastikan bahwa saluran akar sudah steril. Saluran akar sudah steril bila cairan dalam tabung perbenihan tampak jernih.
- 7) Bila saluran akar sudah steril pada kunjungan berikutnya, dilakukan pengisian saluran akar menggunakan *gutta-point* yang diulasi pasta saluran akar *zinc oxide ChKM* atau kalsium hidroksida.
- 8) Setelah diisi, kavitas ditutup dengan *zinc oxide cement*, dan dilanjutkan dengan pembuatan restorasi tetap pada kunjungan berikutnya.

Tahap akhir perawatan ini adalah pengisian saluran akar, terutama pada daerah sepertiga apikal dengan suatu bahan pengisi.¹² Tahap ini adalah tahap yang paling menentukan keberhasilan perawatan, oleh karena itu harus dilakukan dengan cermat. Pengisian saluran akar harus rapat sampai tercapai kondisi *fluid tight seal* (kemampuan untuk mencegah merembesnya cairan jaringan ke dalam saluran akar)⁷ pada bagian sepertiga apikal dan penyumbatan yang padat pada seluruh ruangan saluran akar.

Pengisian saluran akar yang rapat dapat mencegah perkolasi eksudat periapikal ke dalam saluran akar yang dapat menyebabkan iritasi pada jaringan apikal, mencegah infeksi ulang dan menciptakan lingkungan biologik yang sesuai untuk proses penyembuhan jaringan.

Hadirin yang saya hormati,

Salah satu masalah yang dihadapi dalam menentukan perawatan endodontik konvensional adalah masih adanya perbedaan pendapat diantara para peneliti maupun klinisi tentang kesembuhan penyakit periapikal khususnya kista radikuler dengan perawatan endodontik konvensional. Sampai saat ini masih ada klinisi yang berpendapat bahwa gigi dengan penyakit periapikal kista radikuler disangsikan dapat sembuh setelah perawatan endodontik konvensional. Hal ini tercermin pada pendapat Seltzer¹⁹ seorang pakar endodontik dari Amerika Serikat yang menyatakan bahwa: *"The question is frequently raised whether periapical radicular cysts can be treated by conservative, nonsurgical endodontic procedures. There is no conclusive evidence at hand to resolve this question."* Grossman³⁰ menyatakan bahwa kista radikuler disangsikan dapat disembuhkan dengan perawatan endodontik konvensional oleh karena pengambilan epitel secara tuntas disangsikan dapat dilakukan hanya dengan perawatan endodontik konvensional saja. Pengambilan jaringan epitel kista harus dilakukan secara tuntas, mengingat adanya kemungkinan terjadinya kekambuhan selama masih ada sisa epitel yang tertinggal.³⁰ Proliferasi epitel akan terjadi akibat pengaruh jejas baru yang mungkin masuk melalui saluran akar.³⁰ Asumsi ini sebenarnya lemah sebab tidak didukung oleh data penelitian. Selain itu masuknya jejas baru melalui saluran akar seharusnya sudah dapat dicegah dengan cara melakukan perawatan endodontik konvensional yang baik.

Penentuan jenis perawatan yang sesuai untuk menyembuhkan suatu penyakit tertentu di dunia ilmiah tidak boleh ditetapkan berdasarkan asumsi, namun harus didasarkan pada data ilmiah yang kongkrit yang diperoleh dari hasil penelitian yang valid (*reliable* dan tepat ukur) sesuai dengan kaidah metode ilmiah yang berlaku. Tidak boleh ada suatu kesangsian didalam menentukan pilihan perawatan yang sesuai untuk kesembuhan suatu penyakit tertentu. Aplikasi perawatan yang tidak sesuai akan berakibat makin memburuknya kondisi penyakit tersebut. Jika kesangsian ini masih ada, maka dalam pelaksanaan di lapangan para dokter gigi terutama di tempat layanan dimana sarana yang diperlukan untuk melakukan perawatan pembedahan tidak tersedia, akan memilih alternatif pencabutan pada gigi yang mengalami penyakit periapikal.

Dari berbagai macam kista rahang, kista radikuler merupakan salah satu jenis kista yang paling banyak dijumpai.¹⁶ Di negara maju seperti Jerman didapatkan prosentase kista radikuler yang cukup tinggi, yakni 51,9% dari seluruh kista rahang.¹⁶ Dari catatan penderita yang datang di poliklinik Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Airlangga ternyata didapatkan prosentase kista radikuler yang lebih tinggi, yaitu 67,2% dari seluruh kista rahang. Kista radikuler lebih banyak ditemukan di maksila (60% dari 789 kasus) daripada di mandibula. Morse³¹ melaporkan bahwa sebagian besar kista radikuler terdapat pada laki-laki (58% dari 664 kasus), daripada perempuan.

Mengingat adanya kesangsian tentang kesembuhan kista radikuler, perlu dilakukan upaya untuk mendapatkan bukti yang valid (*reliable* dan tepat ukur), sehingga dapat dipastikan pilihan perawatannya. Sebenarnya upaya untuk menghilangkan kesangsian tersebut sudah dimulai sejak lama. Upaya untuk menghilangkan kesangsian ini dirintis oleh Pribe dkk.³² dan Baumann & Rossman³³ yang melaporkan adanya kesembuhan kista radikuler berdasarkan evaluasi klinik dan radiologik. Penelitian

selanjutnya dilakukan berturut-turut oleh Bhaskar,³⁴ Decrozailles dkk.,³⁵ Morse³¹ dan Soerono²⁶. Dari hasil penelitiannya, Bhaskar³⁴ mengemukakan hipotesis tentang proses kesembuhan kista sebagai berikut: kista dapat hilang atau sembuh dengan perawatan endodontik konvensional dengan cara melakukan *over instrumentation*. Dengan cara ini diharapkan akan mengakibatkan terjadinya peradangan akut yang merangsang sel-sel PMN melepaskan enzim lisozim untuk menghancurkan epitel, serta proliferasi fibroblas yang juga akan menyebabkan kematian jaringan epitel oleh karena terperangkap jaringan kolagen. Lebih lanjut Bhaskar³⁴ menyatakan bahwa mekanisme ini akan mengubah kista radikuler menjadi jaringan granulasi yang dapat sembuh tanpa pembedahan. Seltzer¹⁹ tentang teori kesembuhan kista radikuler setelah perawatan endodontik konvensional menyatakan: "*..... treatment of such lesion (radicular cyst) by nonsurgical intervention is possible on theoretical basis, but there is no definite proof that the aforementioned sequence of events occurs.*"

Decrozailles dkk.³⁵ dan Morse³¹ melaporkan adanya kesembuhan kista radikuler setelah dilakukan perawatan endodontik konvensional dengan metode yang disarankan oleh Bhaskar.³⁴ Penilaian kesembuhan dinyatakan bila pada gambaran radiografik terlihat adanya proses penulangan dan mengecilnya diameter lesi. Salah satu kekurangan pemeriksaan radiologik adalah kemampuan untuk memberikan gambaran rinci tentang kondisi kesembuhan jaringan lunak masih terbatas, sehingga kesangsian kesembuhan kista ini masih ada. Hal ini terlihat pada pendapat Fischer³⁶ yang menyatakan, bahwa perawatan kista radikuler dengan endodontik konvensional tidak akan berhasil, indikasi perawatannya adalah endodontik bedah.

Upaya berikutnya untuk menghilangkan kesangsian ini adalah penelitian tentang kesembuhan biologik pada jaringan pulpa dan jaringan periapikal yang terinfeksi setelah perawatan endodontik

konvensional.²⁶ Penilaian kesembuhannya adalah kesembuhan biologik yang merupakan gabungan antara kesembuhan klinik, radiologik dan histopatologik. Hasil penelitiannya ternyata mengungkapkan adanya kesembuhan biologik pada jaringan pulpa dan jaringan periapikal, termasuk kista radikuler. Penelitian yang saya lakukan menggunakan konsep kesembuhan imunopatologik yang akhir-akhir ini banyak digunakan untuk memecahkan masalah penelitian dan pengelolaan penyakit di klinik,³⁷ memperkuat hasil penelitian ini.³⁸

Konsep imunopatologik pada dasarnya adalah penggabungan antara dua konsep, yaitu konsep patobiologik^{39,40} dan konsep imunologik^{37,40}. Penggabungan dua konsep ini dapat mengungkap perubahan morfofungsional yang lebih akurat oleh karena dalam konsep ini komponen imunopatologik merupakan komponen yang saling berinteraksi dalam proses kesembuhan. Konsep ini sesuai dengan konsep yang mendasari proses biologik kesembuhan suatu jaringan.³⁷

Hadirin yang saya muliakan,

Penelitian saya lakukan pada 43 kasus kista radikuler eksperimental pada hewan coba *macaca fascicularis*. Penilaian kesembuhan dilakukan melalui pengamatan mikroskopik pada sel yang berperan dalam mekanisme pertahanan tubuh dan pemulihan jaringan, yang juga merupakan komponen imunopatologik, diantaranya limfosit, makrofag, netrofil, fibroblas, sel plasma, pada sediaan jaringan periapikal normal, kista radikuler yang dirawat endodontik konvensional dan yang tidak dirawat. Berdasarkan hasil pengamatan didapatkan 4 pola imunopatologik, yaitu: pola normal, peradangan ringan, peradangan sedang, peradangan berat. Gambaran yang didapat dalam penelitian ini ternyata pola imunopatologik dapat mencerminkan suatu tingkatan kondisi jaringan periapikal antara normal dan kista radikuler, sehingga

dapat dijadikan tolok ukur kesembuhan imunopatologi jaringan periapikal.³⁸

Pada pola normal didapatkan komposisi dimana komponen fibroblas dan epitel dalam keadaan yang relatif tinggi dibandingkan komponen yang lain, tetapi komponen fibroblas jauh lebih tinggi dibandingkan komponen epitel. Limfosit, sel plasma, makrofag, dan netrofil aktifitasnya sangat minimal. Produksi IgG dan IgM sejak awal sudah mulai terlihat. Keberadaan IgG diduga sebagai persiapan dalam proses fagositosis. Sedangkan komponen fibroblas yang tinggi pada tahap ini disebabkan jaringan periapikal memerlukan fibroblas untuk sintesis kolagen yang membentuk jaringan ikat penyangga gigi (jaringan periodonsium). Fungsi jaringan ikat ini sangat penting, yaitu melekatkan gigi dengan tulang alveolus, melindungi gigi dan tulang alveolus terhadap kemungkinan adanya trauma tekanan kunyah yang menyimpannya, serta menyebarkan beban kunyah vertikal pada gigi yang diteruskan ke beberapa arah menuju tulang alveolus.¹¹ Pada kondisi normal, dalam menjalankan fungsi tersebut akan selalu terjadi *turning over* fibroblas, sehingga peran fibroblas akan selalu terlihat sangat dominan di jaringan periapikal.¹¹ Hasil ini menunjukkan, bahwa pola normal dapat disebut sebagai pola non reaktif, pola yang tenang, pola yang tidak mencerminkan adanya respons imun.

Berbeda dengan pola normal, pada pola peradangan ringan ditemukan beberapa perbedaan keadaan komponen, antara lain: terjadi peningkatan fibroblas, epitel, netrofil, makrofag, sel plasma, IgG dan IgM. Berdasar analisis statistik kenaikan aktifitas yang bermakna hanya terlihat pada sel plasma dan IgG. Peningkatan sel plasma dan sintesis IgG mencerminkan, bahwa pada pola ini sudah terjadi respons imun humoral. Sintesis IgG yang meningkat diduga subkelas IgG1 dan IgG3, yaitu imunoglobulin yang disintesis tanpa memerlukan bantuan limfosit T *helper*. Keadaan ini menunjukkan, bahwa pada pola ini *host* menyiapkan opsonin (IgG1 dan IgG3) yang

sangat diperlukan dalam proses fagositosis. Jadi tampaknya telah terjadi perubahan ke arah persiapan respons yang lebih lanjut yang melibatkan limfosit T dan makrofag (*Antigen Presenting Cell/APC*). Dari hasil ini, secara umum pola imunopatologik peradangan ringan sudah menunjukkan pola yang reaktif, tetapi masih dalam derajat ringan.

Perubahan pada pola peradangan sedang tampak lebih mencolok lagi dibandingkan pola peradangan ringan. Semua komponen menunjukkan perubahan yang nyata kecuali IgM dan fibroblas. Penurunan fibroblas diduga karena penekanan fungsi sel tersebut (sel retikulum fibroblastik). Fibroblas selain menghasilkan sabut-sabut kolagen, diduga juga dapat berfungsi sebagai APC.⁴¹ Penurunan fibroblas selain mengganggu fibrosis juga akan mengganggu respons imun, sebab pada keadaan fungsi fibroblas yang terganggu peran sel tersebut sebagai APC menurun. IgM tidak ada perubahan oleh karena imunogen yang menimbulkan kista radikuler eksperimental ini berasal dari bakteri. Secara umum respons yang berasal dari bakteri kurang mempengaruhi perubahan IgM.⁴² Hal ini berbeda dengan infeksi yang disebabkan oleh virus.⁴³ Peningkatan limfosit diduga dari subset limfosit T *helper*. Subset ini akan memproduksi mediator IL-2⁴³ yang merangsang proliferasi dan maturasi limfosit B menjadi sel plasma (sel plasma yang memproduksi IgG). Selain itu terlihat peran makrofag yang meningkat. Peningkatan sel ini diduga sebagai respons terhadap mediator IFN- γ yang dilepaskan oleh limfosit T *helper* yang aktif. Proliferasi makrofag pada jaringan dipacu oleh faktor pertumbuhan (GSF) dan IL-3 yang diproduksi oleh fibroblas dan limfosit T *helper*.^{43,44} Pada pola ini ditinjau dari besar perannya epitel menduduki urutan ke-empat setelah sel plasma, netrofil dan IgG. Meningkatnya aktifitas epitel pada pola ini dibandingkan pola normal diduga disebabkan perannya mungkin dibutuhkan untuk menghambat laju jejas. Dari hasil tersebut di atas terlihat, bahwa pola imunopatologik peradangan sedang memberi kesan sebagai

suatu pola reaktif dengan derajat yang lebih berat dibandingkan pola imunopatologik ringan.⁴⁵

Pada pola peradangan berat terdapat peningkatan peran yang nyata pada hampir semua komponen imunopatologik. Limfosit, Sel plasma, makrofag, netrofil, epitel, IgG dan IgM terlihat ada kenaikan yang bermakna. Sebaliknya, fungsi fibroblas terlihat menurun secara nyata. Peningkatan aktifitas komponen imunopatologik pada kondisi ini sebagai akibat dari peningkatan interaksi antar komponen baik seluler maupun mediator kimia. Makrofag yang diaktifkan dapat melepaskan mediator IL-1, yang merangsang proliferasi limfosit T *helper*. Selanjutnya limfosit T *helper* yang aktif dapat mengeluarkan mediator kimia (IL-2) yang merangsang proliferasi limfosit T *helper* dan limfosit B.^{12,43} Penurunan peran fibroblas pada pola ini akan mengganggu fungsi sintesis kolagen. Demikian juga fungsi sebagai APC juga akan menurun. Aktifitas epitel makin meningkat menduduki urutan kedua di bawah sel plasma, diikuti dengan penurunan aktifitas fibroblas yang bermakna. Dari hasil tersebut di atas terlihat, bahwa pola ini menunjukkan suatu bentukan pola yang lebih reaktif lagi dibandingkan pola peradangan sedang, tetapi dalam pola ini terjadi gangguan fungsi fibroblas yang lebih nyata. Pada pola ini gangguan fungsional yang semakin merugikan oleh karena terjadi penyimpangan yang jauh dari normal antara lain aktifitas sintesis kolagen menjadi berkurang sehingga fungsi jaringan periodonsium akan terganggu.³⁷

Hasil penelitian menunjukkan bahwa 6 bulan setelah perawatan kista radikuler, 50% kasus sembuh sebanding jaringan normal, sedangkan 50% masih dalam proses kesembuhan (dalam pola peradangan ringan). Walaupun sejak evaluasi 3 bulan peran epitel sudah tidak berbeda nyata dengan jaringan periapikal yang normal, tetapi gambaran mikroskopiknya berbeda. Pada jaringan periapikal normal sel epitel terlihat sebagai sel epitel *Malassez* yang tersebar di jaringan periodontal, sedangkan pada evaluasi

kesembuhan 3 bulan pasca perawatan endodontik konvensional terlihat kelompok kecil epitel yang terperangkap oleh sabut kolagen.⁴⁵

Hasil temuan adanya peran epitel pada imunopatogenesis maupun proses kesembuhan kista radikuler yang dapat dijelaskan melalui pola imunopatologik jaringan periapikal dalam penelitian ini merupakan rintisan awal yang baru dan sangat berharga di dalam melengkapi informasi ilmiah yang diperlukan untuk penelitian selanjutnya. Saat ini dengan kemajuan teknologi pemeriksaan imunopatologik, masih banyak variabel imunopatologik yang dapat diteliti untuk mengungkap imunopatogenesis maupun proses kesembuhan kista radikuler secara lebih rinci, misalnya pola distribusi subpopulasi dari limfosit T, fungsi makrofag, perubahan kuantitatif mediator seperti: prostaglandin, *collagenase*, *osteoclast activating factor* dan lain sebagainya. Pengungkapan imunopatogenesis maupun proses kesembuhan kista radikuler yang lebih rinci baik melalui pendekatan imunopatologik maupun pada level biomolekuler dapat digunakan untuk dasar penentuan prognosis dan teknik perawatan yang lebih baik.

Hasil penelitian yang didapatkan merupakan fakta baru yang melengkapi hasil penelitian klinik, radiologik, histopatologik para peneliti terdahulu. Penelitian ini juga berhasil memberi jawaban atas pernyataan Seltzer¹⁹ yang masih mengharapakan suatu bukti nyata adanya kesembuhan kista radikuler setelah perawatan endodontik konvensional. Secara tidak langsung hasil penelitian ini juga mendukung pendapat Lalonde⁴⁶ dan Gardjito⁴⁷ yang menyatakan, bahwa pilihan perawatan untuk kasus kista radikuler yang seyogyanya dipertimbangkan terlebih dahulu adalah endodontik konvensional. Perawatan endodontik bedah baru dilakukan jika perawatan endodontik konvensional tidak berhasil.^{46,48,49} Perawatan endodontik konvensional dapat mencegah serta mengurangi rasa takut penderita dibandingkan

perawatan bedah.²⁶ Kekurangan perawatan kista radikuler dengan tindakan bedah adalah adanya kemungkinan terjadinya kerusakan jaringan sekitarnya atau gigi tetangganya menjadi non vital.^{35,50-53}

Hadirin yang saya hormati,

Hasil penelitian kesembuhan kista radikuler (suatu penyakit periapikal stadium lanjut) setelah perawatan endodontik konvensional berdasarkan konsep biologik²⁶ dan imunopatologik⁵⁴ seharusnya lebih memperkuat keyakinan dokter gigi bahwa perawatan endodontik konvensional dapat dilakukan pada gigi dengan kasus pulpitis *reversible* sampai kista radikuler. Para dokter gigi yang tidak dapat melakukan perawatan endodontik bedah karena sarana yang kurang memadai seharusnya tidak perlu ragu-ragu lagi untuk memilih melakukan perawatan endodontik konvensional dari pada pencabutan gigi pada kasus penyakit periapikal. Data empiris yang didapat melalui penelitian klinik para peneliti dari tahun 1956 sampai tahun 1993 (tabel 1) memperlihatkan bahwa keberhasilan perawatan saluran akar dapat mencapai 95%. Hasil studi Bhaskar³⁴ menunjukkan bahwa kista radikuler merupakan 40-50% dari seluruh lesi periapikal. Jadi data ini juga membuktikan bahwa lesi periapikal termasuk kista radikuler yang dapat sembuh setelah perawatan endodontik konvensional. Perawatan endodontik konvensional yang didasarkan seleksi kasus yang tepat serta dilakukan dengan prosedur ilmiah yang benar akan meningkatkan keberhasilan.

Tabel 1. Prosentase keberhasilan perawatan endodontik intrakanal⁵⁵

Peneliti	No kasus	Follow-up	Recall rate (%)	Penyakit periapikal (%)	Perawatan ulang (%)	Hasil Perawatan (%)		
						Berhasil	Tak pasti	Gagal
Strindberg, 1956	775	0,5-10	76	36	38	83	3	14
Grahnen dan Hansson, 1961	2019	4-5	44	19	34	82	6	12
Seltzer et al, 1963	2921	0,5		40		84	-	16
Zeldow dan Ingle, 1963	89	2	68			86	-	14
Grossman et al, 1964	432	1-5		23	-	90	1	9
Storms, 1969	158	1		65	-	87	-	13
Harty et al, 1970	1886	0,5-2	60			90	-	10
Heling dan Tamshe, 1970	800	1-5	27	37	-	70	-	30
Selden, 1974	4695	1,5	12	76	5	93	-	7
Adenubi dan Rule, 1976	870	0,5-7		38	-	88	5	7
Jokinen et al, 1978	2459	2-7	46	66		53	13	34
Kerekes dan Trinstad, 1979	647	3-5	77	34	Some	91	4	5
Bergenholtz et al, 1979	660	2	84	42	100	48	30	22
Barbakow et al, 1980	566	≥ 1	66	34	-	87	6	7
Morse et al, 1983	585	1	37			95	-	5
Oliet, 1983	369	1,5	58			89	-	11
Swartz et al, 1983	1007	1	40			88	-	12
Pekruhn, 1986	1140	1	81	35	4	91	-	9
Bystrom et al, 1987	140	2-5	56	100		85	9	6
Orstavik et al, 1987	810	1-4	67	29	-	95	-	5
Akerblom dan Hasselgren, 1988	64	2-12	73	25	-	89	-	11
Molven dan Halse, 1988	541	10-17	50	49	43	80	-	20
Shah, 1988	132	0,5-2	85	100		84	-	16
Sjogren et al, 1990	849	8-10	46	35	31	91	-	9
Smith et al, 1993	1518	5-13	54	46	-	84	-	16

Hadirin yang saya muliakan,

Fakta di lapangan menunjukkan bahwa pencabutan gigi masih merupakan perawatan terbanyak yang dilakukan.⁵ Beberapa faktor penyebab yang berpengaruh terhadap terciptanya kondisi ini diantaranya adalah: pasien, dokter gigi, sarana, dan teknis perawatan. Faktor penyebab pertama adalah belum tercapainya kesadaran pasien tentang pentingnya mempertahankan gigi asli. Pasien dengan keluhan sakit gigi sebagian besar datang ke dokter gigi dengan maksud untuk dirawat pencabutan gigi tersebut agar rasa sakitnya hilang. Mengapa sedemikian mudahnya seorang

pasien minta agar giginya dicabut? Kepentingan relatif gigi selaku organ tubuh manusia sering dijadikan dasar pencabutan gigi. Meskipun gigi mempunyai berbagai fungsi seperti: pengunyahan, estetik maupun fonetik, tetapi bila dibandingkan dengan organ lain gigi tidak mempunyai fungsi yang sangat vital (seperti misalnya fungsi: otak, paru-paru, jantung, hati, ginjal), juga tidak sepenting organ yang lain (misalnya organ penglihatan ataupun ekstremitas). Rusak atau hilangnya organ vital ini akan berakibat terganggunya fungsi fisiologis tubuh, bahkan dapat berakhir dengan kematian. Demikian juga dengan hilangnya organ yang tergolong penting seperti mata misalnya, akan dirasakan suatu pukulan yang sangat berat oleh pasien karena luasnya akibat yang timbul dari hilangnya fungsi organ ini. Sebaliknya hilangnya gigi, biasanya tidak akan menimbulkan akibat yang sangat serius, bilamana dibandingkan dengan hilangnya organ yang tergolong vital.

Selain itu, keragaman bentuk gigi yang mencerminkan diferensiasi fungsinya, dan tersedianya gigi dalam jumlah yang banyak, juga susunan maupun relasinya satu sama lain yang khas, menghasilkan kondisi yang unik. Akibat yang ditimbulkan hilangnya satu atau dua gigi terutama gigi belakang bagi pasien yang bukan *tooth conscious*,⁷ dianggap kurang berarti. Meskipun fungsi pengunyahan kurang sempurna, banyak pasien menganggap bahwa dalam batas tertentu fungsi pengunyahan masih dapat dilakukan.

Faktor penyebab yang kedua adalah kesadaran (terhadap tugas utama) dan kemampuan dokter gigi dalam menjalankan perannya. Dalam hal pemilihan alternatif perawatan endodontik atau eksodontik (pencabutan) seorang dokter gigi harus mempunyai konsep dengan prinsip dasar yang jelas dan tegas. Tanpa adanya prinsip dasar yang jelas dan tegas maka mudah timbul kerumitan dalam menentukan urutan perawatan yang dipilih. Tugas utama seorang dokter gigi adalah dengan segala daya dan berbagai cara mengusahakan agar gigi dengan letak normal dapat tetap sehat dan

berfungsi baik dalam jangka waktu selama mungkin. Perawatan yang bertujuan untuk menghilangkan gigi dari dalam mulut dilakukan bila perawatan untuk mempertahankan gigi asli tidak berhasil. Gigi terpaksa harus dicabut demi untuk mempertahankan kesehatan jaringan di dalam rongga mulut, maupun kesehatan pasien secara keseluruhan. Dengan kerangka berpikir seperti ini maka pemilihan alternatif perawatan akan disesuaikan dengan urutan yang dicantumkan sebagai prinsip dasar perawatan yaitu dengan mendahulukan pemilihan perawatan endodontik sebelum perawatan eksodontik (pencabutan). Prinsip dasar perawatan ini sejalan dengan pendapat Thoma⁵⁶ yang menulis sebagai berikut: "*The value of a tooth should not be underestimated; its loss is generally to be regretted not only from an esthetic point of view but also because the teeth are an important adjunct to proper digestion and assimilation of food*", pada pembahasan mengenai indikasi pencabutan gigi. Demikian pula sikap Archer⁵⁷ yang mengemukakan keengganannya untuk menuruti kehendak pasien yang menginginkan pencabutan gigi bila hasil pemeriksaan mengindikasikan pilihan perawatan untuk mempertahankan gigi.

Pada dasarnya para dokter gigi sudah menyadari tugas utamanya, namun di lapangan terutama di perifer mereka dihadapkan pada tugas yang cukup banyak terutama pelayanan pada pasien yang jumlahnya relatif besar. Di Indonesia, perbandingan jumlah dokter gigi dan penduduk yang dilayani adalah $\pm 1 : 24.000$. Data yang didapat dari Krisanti⁵⁸ menunjukkan bahwa penduduk Indonesia yang menderita kerusakan gigi 63% belum terlayani dan hanya 3% penduduk yang datang ke dokter gigi selama 6 bulan terakhir serta 2,4% hanya datang *check up*. Hal ini merupakan cermin dari kemungkinan masih rendahnya mutu pelayanan kepada masyarakat (tidak efisien dan efektif), dan masih rendahnya kesadaran masyarakat terhadap kesehatan gigi. Rasio penduduk yang dilayani dengan dokter gigi yang terlalu besar, mengakibatkan pilihan pencabutan gigi dianggap sebagai solusi paling efektif untuk mempercepat pelayanan.

Faktor penyebab ketiga yang berhubungan dengan faktor penyebab kedua adalah tersedianya sarana yang juga merupakan salah satu faktor penentu agar perawatan endodontik dapat dilaksanakan. Seorang dokter gigi tidak mungkin dapat merawat tanpa dilengkapi dengan alat yang diperlukan. Selain peralatan standar untuk perawatan endodontik seperti alat preparasi saluran akar, alat foto sinar-X sangat diperlukan terutama untuk melakukan perawatan endodontik intrakanal. Perawatan endodontik intrakanal akan sulit dilaksanakan jika daerah kerjanya tidak diketahui secara jelas, sehingga dokter gigi akan melakukan tindakan pragmatis dengan melakukan pencabutan gigi pada kasus yang memerlukan perawatan endodontik.

Faktor penyebab keempat adalah secara teknis perawatan endodontik memerlukan waktu relatif lama dan relatif lebih rumit dibandingkan dengan pencabutan gigi, sehingga pasien harus datang berobat lebih dari satu kali kunjungan. Jumlah kunjungan yang diperlukan untuk menyelesaikan perawatan endodontik intrakanal ini juga merupakan salah satu faktor penolakan pasien terhadap perawatan endodontik intrakanal. Mengingat banyaknya tahapan yang harus dilalui paling sedikit diperlukan tiga kunjungan untuk kasus yang tidak memerlukan *relief of pain*. Kunjungan pertama digunakan untuk menyelesaikan preparasi saluran akar, kunjungan kedua untuk tes perbenihan, kunjungan ketiga untuk pengisian saluran akar jika tes kuman negatif. Namun apabila menjumpai penyulit dalam perawatan, kunjungan dapat bertambah lama. Di suatu poliklinik gigi pernah tercatat seorang pasien membutuhkan 33 kunjungan untuk menyelesaikan perawatannya.⁵⁹ Jika seorang pasien pernah mendapat pengalaman seperti ini mungkin untuk selanjutnya pasien akan lebih memilih pencabutan gigi karena hanya memerlukan satu kunjungan. Pada pasien yang level pendidikannya kurang dengan daya emban yang rendah dimana penghasilannya masih tergantung pada pendapatan harian, akan lebih suka perawatan yang cepat yaitu pencabutan.

Demikian pula jika seorang dokter gigi yang kurang mempunyai kemauan melakukan perawatan yang relatif rumit seperti perawatan endodontik, tentu akan memilih tindakan praktis, yakni pencabutan gigi.

Hadirin yang saya hormati,

Salah satu solusi untuk meningkatkan perilaku sehat masyarakat Indonesia terutama dalam hal kesadaran untuk mempertahankan gigi aslinya selama mungkin dengan perawatan endodontik adalah program sosialisasi perawatan endodontik yang intensif dan luas kepada masyarakat. Sosialisasi untuk upaya preventif seperti cara menjaga kebersihan mulut sudah sering dilakukan, tetapi pengenalan perawatan endodontik kepada masyarakat masih jarang dilakukan. Di Amerika Serikat istilah perawatan endodontik telah diketahui umum secara luas. Dalam pembicaraan sehari-hari seseorang akan dengan bangga menyatakan bahwa giginya telah dirawat saluran akar.⁷ Penggunaan media informasi televisi juga merupakan salah satu faktor yang menyebabkan diterimanya perawatan endodontik oleh masyarakat luas. Melalui televisi masyarakat diinformasikan masalah yang akan dihadapi jika mereka kehilangan gigi. Dengan cara ini penerimaan masyarakat terhadap perawatan endodontik semakin meningkat. Pada tahun 1969 *American Dental Association (ADA)* memperkirakan dari 6.000.000 perawatan saluran akar, tahun 1979 naik menjadi 17.390.000 dan pada tahun 2000 ADA diperkirakan terjadi peningkatan sampai 30 juta.⁷ Laporan hasil *survey* yang dibuat oleh *Opinion Research Institute* pada tahun 1984 dan 1986, menyatakan bahwa pada tahun 1984 28% dari 1000 responden saluran akarnya dirawat dan 52% responden pada tahun 1984. Juga pada tahun 1986 62% responden menyatakan bahwa mereka akan memilih dirawat endodontik daripada dicabut, jadi ada peningkatan 10% dari 52%. Lebih dari setengah responden (53%) yakin bahwa gigi yang telah dirawat

saluran akar akan tetap bertahan selama mungkin dalam mulut.⁷ Perawatan endodontik juga meningkat di Norwegia, 27% dari kelompok usia tua 66-75 tahun dirawat saluran akarnya dan 12% pada kelompok umur muda 26-30 tahun. Evaluasi selanjutnya 100% dari gigi yang telah dirawat masih tetap ada 10-17 tahun kemudian.⁷

Belajar dari pengalaman negara maju, sudah harus dipikirkan tentang sosialisasi perawatan endodontik. Di Indonesia pelaksanaan sosialisasi dari lingkup mikro yaitu sosialisasi perawatan endodontik oleh dokter gigi terhadap pasiennya perlu ditingkatkan. Seharusnya memang sudah tugas seorang dokter gigilah untuk memberi penyuluhan tentang kesehatan gigi termasuk perawatan endodontik dengan tepat kepada pasiennya dalam kerangka *dental health education*, agar dapat mengundang keingintahuannya dan selanjutnya menimbulkan keinginannya untuk dirawat. Pasien harus diyakinkan tentang manfaat perawatan endodontik, jadi dokter gigi dapat menginformasikan dengan membandingkan biaya perawatan endodontik dengan biaya pencabutan ditambah dengan biaya pembuatan gigi tiruan/palsu. Juga diinformasikan masalah yang akan dihadapi jika gigi dicabut, misalnya gigi akan dapat berubah posisi karena bergeser ke kanan, kiri, atas, bawah, sehingga mengurangi efisiensi pengunyahan, dan mengakibatkan penyakit periodontal dan pengaruh estetik. Jika pasien menyatakan bahwa gigi belakangnya dicabut tidak akan mengurangi penampilannya, dokter gigi mengarahkan bahwa pengaruhnya adalah pada sistim pengunyahan. Tidak ada keraguan lagi bahwa gigi asli yang berfungsi normal setelah perawatan endodontik yang baik adalah lebih baik dari pada perawatan geligi pengganti yang terbaik.

Selain sosialisasi dalam lingkup mikro (per individu pada pasien), informasi tentang perawatan endodontik juga perlu disebarluaskan dalam lingkup makro yaitu ke masyarakat luas melalui media elektronik (radio, televisi maupun internet),

penyuluhan kesehatan masyarakat di rumah sakit, penyuluhan dalam sekolah melalui usaha kesehatan gigi sekolah (UKGS), penyuluhan yang dilakukan pada waktu kegiatan bakti sosial atau pelaksanaan pengabdian kepada masyarakat.

Dampak penyebarluasan informasi ini harus diantisipasi dengan menyiapkan sumber daya manusia yang profesional artinya para dokter gigi yang dapat menyediakan/mengelola waktu dan mempunyai kemauan serta kemampuan untuk melakukan perawatan endodontik. Tanpa persiapan ini sosialisasi yang dilakukan akan sia-sia saja, karena keinginan masyarakat yang datang untuk mempertahankan giginya yang sakit akan sulit terpenuhi.

Hadirin yang saya muliakan,

Solusi untuk mengatasi kurangnya dokter gigi adalah meningkatkan jumlah dokter gigi yang diharapkan mempunyai kualitas yang memadai terutama untuk menjalankan tugas utamanya. Data hasil *survey* di Amerika Serikat memperlihatkan bahwa peran dokter gigi umum dalam perawatan endodontik sangat besar.⁷ Perawatan endodontik sebagian besar dilakukan oleh dokter gigi umum, hanya 5% dari pasien itu pada tahun 1986 dirawat oleh spesialis.⁷ *Survey* yang dilakukan pada tahun 1987 memperlihatkan bahwa 9 dari 10 dokter gigi umum melakukan perawatan saluran akar, setengah dari mereka rerata merawat 1-3 kasus per minggu. Sebaliknya 20% kasusnya dirujuk ke spesialis, jumlah yang sekecil inipun masih cukup menyibukkan 2500 spesialis endodontik yang ada.⁷ Di Indonesia, perbandingan jumlah dokter gigi dan penduduk yang dilayani adalah $\pm 1 : 24.000$ dan jumlah spesialis konservasi gigi relatif masih sangat sedikit. Menghadapi tantangan layanan untuk kasus endodontik, institusi pendidikan kedokteran gigi seyogyanya benar-benar mempersiapkan dokter gigi yang handal diantaranya melalui penataan kurikulum di bidang ilmu konservasi gigi, sehingga lulusan yang

rerata berjumlah 711 dokter gigi per tahun sudah mempunyai kompetensi yang diharapkan untuk menanggulangi masalah kesehatan gigi termasuk penyakit pulpa dan periapikal. Pelayanan endodontik tidak dapat diserahkan hanya kepada para spesialis konservasi gigi, justru dokter gigi umum yang bekerja di garis depanlah yang perannya ditingkatkan terutama kompetensi *psycomotornya*. Misalnya kemampuan yang diharapkan tidak hanya sampai level P5 (*complex over response*: mampu melakukan suatu pekerjaan dengan cepat dan benar), namun sampai level P7 (*origination*: mampu melakukan suatu pekerjaan dengan cara yang baru). Ingle⁷ melaporkan bahwa penyebab kegagalan perawatan endodontik sebagian besar (76%) disebabkan kesalahan tindakan yang memerlukan kompetensi *psychomotor* yaitu, pengisian saluran akar yang tidak rapat dan kesalahan teknik preparasi saluran akar, sisanya karena kesalahan seleksi kasus (yang memerlukan kompetensi *kognitif*).

Terbatasnya sarana untuk perawatan endodontik di tempat layanan kesehatan gigi di perifer merupakan masalah yang perlu dipecahkan oleh institusi kesehatan (terutama Depkes RI). Sarana yang penting untuk menunjang perawatan endodontik adalah foto sinar-X. Alat ini digunakan untuk membantu menegakkan diagnosis dan mengetahui daerah kerja (kondisi gigi, saluran akar dan jaringan penyangga gigi). Apabila sarana foto sinar-X tidak ada, walaupun tidak sempurna, pada kasus tertentu dokter gigi mungkin masih dapat melakukan perawatan endodontik dengan memperkirakan panjang kerja menggunakan teknik *digital tactile sense*. Jika panjang kerja sudah diketahui, tahap preparasi, sterilisasi sampai pengisian saluran akar dapat diselesaikan. Teknik lain untuk menentukan panjang kerja adalah menggunakan alat *electronic apex locator* yang harganya relatif lebih murah daripada alat foto sinar-X. Saat ini pelayanan perawatan endodontik dalam pelaksanaannya di rumah sakit, puskesmas, klinik gigi institusi pendidikan, dan klinik pribadi juga dipengaruhi oleh sarana yang

tersedia. Pada umumnya pelayanan yang di perifer seperti sarana yang ada tidak selengkap yang dipunyai oleh Rumah Sakit, sehingga jika menghadapi kasus yang memerlukan perawatan endodontik, seorang dokter gigi puskesmas tentunya akan merujuknya ke pusat pelayanan yang lebih tinggi. Menurut standar pelayanan medis kedokteran gigi Indonesia perawatan saluran akar dapat dilakukan oleh dokter gigi umum (untuk saluran akar tunggal tanpa komplikasi) dan dokter gigi spesialis konservasi gigi di Rumah Sakit tipe A, B, C, dan Poliklinik gigi/swasta.⁵ Mengingat keterbatasan ini, diperlukan manajemen rujukan yang lebih baik agar kasus yang memerlukan perawatan endodontik di perifer dapat ditangani dengan mudah dan cepat.

Efisiensi waktu perawatan pada pasien perlu mendapat perhatian penuh, mengingat makin banyaknya waktu yang digunakan makin banyak pula waktu produktif pasien yang hilang. Mengingat hal ini, masalah tentang lamanya waktu yang diperlukan mungkin dapat dipecahkan menggunakan konsep perawatan endodontik satu kunjungan (*single-visit endodontic treatment/one-visit endodontic treatment*) yang akhir-akhir ini konsep lama tersebut mulai digalakkan lagi. Ketiga tahap perawatan yaitu preparasi sterilisasi dan pengisian saluran akar diselesaikan dalam satu kunjungan dengan tetap memperhatikan prinsip dasar perawatan endodontik ditunjang oleh hasil penelitian klinik. Hasil penelitian beberapa klinisi⁶ (tabel 2) memperlihatkan bahwa keberhasilan perawatan *single-visit* dengan *multi-visit* tidak berbeda nyata.

Tabel 2. Perbandingan keberhasilan *one-visit* dengan *multi-visit* endodontic treatment⁶

Peneliti	Tahun	Status Pulpa*	Total Kasus	Periode evaluasi	<i>One-visit (%)</i>		<i>Multiple-visit (%)</i>	
					Berhasil	Gagal	Berhasil	Gagal
Soltanoff	1978	V-N	266	6 bl-2 yr	85	15	88	12
Ashkenaz	1979	V	101	1 th	97	3	Tidak diteliti	
			44	2 th	97,7	1,3		
Rudner and Oliet	1981	V-N	41	6-12 bl	90,2	9,8	85,7	14,3
			27	12-14 bl	88,8	11,2	90,0	10,0
			30	< 24 bl	90	10,0	91,8	8,2
Oliet	1983	V-N	153	Min 8 bl	88,8	11,2	88,6	11,4
Pekruhn	1986	V-N	925	1 th	94,8	5,2	Tidak diteliti	

* V, Vital; N, Nonvital

Hasil penelitian para klinisi sudah menunjukkan bahwa perawatan *single-visit* sudah mempunyai dasar ilmiah sehingga dokter gigi tidak usah ragu-ragu mengaplikasikannya. Perawatan *single-visit* ini merupakan teknik alternatif yang mungkin sesuai untuk pasien yang enggan atau tidak dapat datang berulang kali karena kesibukannya. Pertimbangan yang perlu diperhatikan dalam perawatan endodontik *single visit* ini adalah ketepatan seleksi kasus, kemampuan dan pengalaman klinik operator, peralatan yang memadai, dan penggunaan teknik perawatan yang tepat. Cohen & Burns⁶ menyarankan bahwa batas waktu penyelesaian *single-visit* adalah 60 menit. Jika memerlukan waktu yang lebih lama dianjurkan menggunakan *multi-visit*. Seorang dokter gigi harus dapat menilai kemampuannya sendiri untuk melakukan perawatan endodontik. Keputusan untuk merawat tergantung pada evaluasi klinik, derajat kesulitan kasus dan kemampuan dokter gigi. Seorang dokter gigi yang bijaksana akan mengerti keterbatasannya untuk merawat kasus yang rumit termasuk kasus kegagalan perawatan endodontik konvensional pada seorang pasien yang dilakukan olehnya, dengan merujuk pasien tersebut ke spesialis konservasi gigi agar dapat dilakukan perawatan ulang atau perawatan endodontik bedah, misalnya apeks reseksi.

Walaupun demikian kemampuan seorang dokter gigi umum untuk melakukan perawatan endodontik kunjungan tunggal (*one-visit endodontic treatment*) seharusnya juga sudah diantisipasi. Kemampuan ini dapat dipersiapkan semasa studi di fakultas kedokteran gigi, atau melalui pendidikan berkelanjutan (*continuing education*) atau kursus singkat (*short course*) dalam bidang perawatan endodontik yang diadakan oleh institusi yang berkompeten.

Hadirin yang saya hormati,

Akhir-akhir ini, pencegahan penyakit pulpa melalui upaya promotif dan preventif mulai memegang peranan penting dalam praktek kedokteran gigi, akan tetapi di Indonesia saat ini tindakan kuratif masih sangat diperlukan mengingat masih tingginya angka prevalensi penyakit pulpa dan periapikal. Jika pada saatnya nanti proses karies dapat dicegah melalui vaksin antikaries, *fissure sealent*, flouridasi air minum maupun peningkatan kesadaran tentang kesehatan gigi dan mulut, maka bukan berarti para spesialis konservasi gigi sudah tidak diperlukan lagi keahliannya, karena terjadinya penyakit pulpa dan periapikal bukan disebabkan oleh karena karies saja, tetapi dapat juga oleh karena trauma, rangsangan kimia, dan fisik. Di Amerika Serikat dilaporkan bahwa ada kecenderungan seiring dengan penurunan angka karies terjadi peningkatan kasus kerusakan gigi karena trauma.⁷

Selain sudah digalakkannya upaya pencegahan penyakit pulpa gigi, saat ini perkembangan ilmu dan teknik perawatan di bidang endodonsia turut maju dengan pesat sejalan dengan perkembangan IPTEK kedokteran gigi. Perkembangan IPTEK di bidang endodontik di antaranya adalah:

- 1) Penelitian *marker* spesifik melalui pendekatan konsep imunologik dan pada level biomolekuler yang akan sangat bermanfaat untuk meningkatkan validitas diagnosis penyakit pulpa dan periapikal gigi dan prognosis kesembuhannya.⁶⁰⁻⁶⁶
- 2) Pengukuran gigi secara elektronik menggunakan *electronic apex locator*, dapat mempercepat penentuan panjang kerja yang akurat.⁶⁷⁻⁶⁹
- 3) Pengembangan alat tes vitalitas pulpa gigi *pulse oximeter*, lebih melengkapi tes konvensional yang sudah rutin digunakan. Kombinasi penggunaan kedua macam tes vitalitas ini akan lebih meningkatkan ketepatan diagnosis.⁷⁰

- 4) Pengembangan radiovisiografi memudahkan dan mempercepat pembuatan foto *diagnostic*, dan foto perawatan (*diagnostic wire photo*, *trial photo*, foto pengisian) dan evaluasi periodik.^{71,72}
- 5) Perkembangan sinar laser di bidang kedokteran gigi melalui *fiber optic* yang mudah digunakan karena menggunakan berkas sinar kecil yang mudah diarahkan sesuai kehendak operator⁷³⁻⁷⁸ sangat membantu meningkatkan kualitas perawatan. Misalnya, sinar laser helium-neon (He-Ne) yang dapat digunakan untuk membantu regenerasi jaringan, menghilangkan rasa sakit, inflamasi, edema, merangsang penyembuhan fistula; sinar laser Nd:YAG untuk mengurangi sensitivitas dentin, preparasi, sterilisasi saluran akar memotong jaringan pulpa pada perawatan pulpotomi.⁷⁹⁻⁸²
- 6) Penggunaan mikroskop untuk membantu mencari *orifice* dapat mempercepat tahap preparasi saluran akar.⁸³⁻⁸⁵
- 7) Pengembangan alat preparasi saluran akar yang lebih tajam dan tidak mudah patah misalnya file yang terbuat dari bahan nikel titanium,^{76,86-87} serta *engine driven instrument ultrasonic*,⁸⁹⁻⁹² sangat membantu mempercepat preparasi saluran akar.
- 8) Pengembangan teknik vakum untuk pengisian saluran akar^{93,94} meningkatkan kerapatan pengisian saluran akar yang *fluid tight seal*, sehingga dapat meningkatkan keberhasilan perawatan.
- 9) Pengembangan bahan irigasi saluran akar seperti *chlorhexidine* 0,2-2%, asam sitrat, larutan EDTA⁹⁵⁻⁹⁹ serta larutan yang dibuat dari ekstrak bahan tradisional di Indonesia yaitu buah klerak (*Sopindus Rarak DC*) (yang merupakan hasil penelitian di Universitas Airlangga),¹⁰⁰ dapat memperluas alternatif pemilihan bahan irigasi.

Hasil kemajuan teknologi ini berdampak pula pada peningkatan efektifitas dan efisiensi perawatan, sehingga perawatan endodontik di masa mendatang dapat dilakukan dengan lebih aman, mudah, tepat, dan cepat. Kemajuan teknologi ini seyogyanya dimanfaatkan sebagai salah satu acuan dalam pembuatan perencanaan

Darmosewojo drg. SpBM; pembimbing saya di pendidikan spesialis Konservasi Gigi: Prof. Dr. Soegijanto drg. MSc. SpKG, Prof. Soejatmi Iskandar drg. SpKg, Dr. Soetopo drg. MSc. SpKG; pembimbing dan para konsultan saya selama studi S2 di Manchester University: Prof. NHF Wilson BDS MSc. PhD, Almarhum Prof. GS. Nixon BDS MSc. PhD, Prof. JD. Lilley BDS MSc. PhD, Golden Smith BDS PhD, Prof. EC. Combe PhD, DG Wastell PhD, Martin Haywood, DH Cartledge, P Slatter, Mrs G Davis, Mrs. M Stockberger, Mr King, Miss E Torgesen dan Miss AL Derbyshire; pembimbing dan para konsultan saya selama studi S3 di program Pascasarjana Unair: almarhum Prof. R.M. Gardjito drg, Prof. R. Rachmat Santoso dr., almarhum Dr. Bendryman Soedjoko drh., Dr. Suhartono Taat Putra dr. MS, Prof. Dr. Thomas V.M. Kardjito dr., Prof. Dr. H. M. Zainuddin Apt, Prof. H. R. Santoso dr., almarhum Prof. I Wayan Giri dr., Prof. Dr. Putu Gede Konthen dr. SpPD, almarhum Prof. Hartono drg. FADI, Prof. Dr. Roemwerdiniadi Soedoko dr. SpPA, Prof. Dr. Siti Sumarijah drg. SpPM, Albert Sudanawijaya dr. dan Koesoemowardojo dr. MSc. SpPA. Saya ucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya karena andil para beliau inilah yang memungkinkan saya mencapai jenjang seperti sekarang.

Prof. Dr. M Makin Ibnu Hadjar MSc Apt, wakil ketua Majelis Pendidikan Dewan Pendidikan Tinggi Depdiknas, atas petunjuk yang diberikan terutama dalam hal *quality assurance in higher education* pada saat saya menjabat sebagai pembantu Dekan, sehingga dapat digunakan sebagai salah satu acuan yang sangat bermanfaat bagi program pengembangan FKG Unair, dengan hasil terakreditasinya program studi pendidikan dokter gigi dengan nilai A, dan terpilihnya Majalah Kedokteran Gigi - *Dental Journal* (FKG Unair) sebagai salah satu dari 11 jurnal ilmiah terbaik di Indonesia yang menerima dana *quality enhancement program* dari proyek URGE secara kompetitif.

Ketua bagian Ilmu Konservasi Gigi M. Rulianto, drg. MS. SpKG, atas kesediaannya menggantikan tugas saya sebagai Kepala

pengembangan di bidang pendidikan, penelitian dan pelayanan kepada masyarakat dalam bidang kedokteran gigi di Indonesia.

Dari uraian yang sudah diberikan dapat saya simpulkan bahwa:

- 1) Perawatan endodontik memegang peranan penting dan memberikan kontribusi yang besar untuk menanggulangi penyakit pulpa dan periapikal gigi yang saat ini merupakan penyakit gigi dengan prevalensi tertinggi di Indonesia, namun peranannya saat ini belum maksimal karena kurangnya perilaku sehat masyarakat terutama dalam hal kesadaran untuk mempertahankan gigi aslinya selama mungkin dengan perawatan endodontik, kurangnya sumber daya manusia (dokter gigi), sarana yang belum memadai serta teknik perawatan endodontik yang relatif rumit dan memerlukan waktu yang relatif lama.
- 2) Mengingat pelaksanaan perawatan endodontik tergantung dari kemauan/kemampuan dokter gigi, kesadaran/kesediaan pasien dan tersedianya sarana yang cukup, maka untuk itu diperlukan:
 - a) Upaya sosialisasi perawatan endodontik bersamaan dengan upaya preventif, baik dalam lingkup mikro per individu melalui *dental health education* di klinik/ruang praktek dokter gigi maupun dalam lingkup makro ke masyarakat luas melalui upaya penyuluhan terprogram ataupun penggunaan teknologi informasi elektronik seperti: radio, televisi dan internet.
 - b) Peningkatan penatalaksanaan perawatan endodontik dari perifer sampai ke pusat pelayanan kesehatan gigi melalui sistem rujukan, sehingga kasus yang memerlukan perawatan endodontik di perifer dapat ditangani dengan baik.
 - c) Pengembangan kurikulum kedokteran gigi termasuk ilmu konservasi gigi supaya didapatkan lulusan dokter gigi dengan kompetensi unggul, sehingga mampu mendarabaktikan dirinya sebagai tenaga kesehatan yang handal.
 - d) Pemanfaatan kemajuan IPTEK perawatan endodontik secara kritis dan antisipatif untuk meningkatkan efektifitas dan efisiensi perawatan sehingga pada gilirannya akan dapat meningkatkan kualitas pelayanan kesehatan gigi di Indonesia.

Hadirin yang saya muliakan,

Pada kesempatan ini perkenankanlah saya memanjatkan puji syukur kepada Allah Subhaanahu wa ta'alaah atas taufik dan hidayah-Nya kepada saya dan seluruh keluarga.

Dengan terlaksananya upacara ini saya ucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya dengan tulus dan ikhlas serta penghargaan yang setinggi-tingginya kepada:

Pemerintah Republik Indonesia c.q. Menteri Pendidikan Nasional atas kepercayaan yang telah diberikan kepada saya untuk memangku jabatan sebagai Guru Besar dalam Ilmu Konservasi Gigi pada Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Airlangga.

Saudara Rektor Universitas Airlangga Prof. Dr. Med. Puruhito dr. SpB dan mantan Rektor Universitas Airlangga Prof. Soedarto dr. DTM&H PhD. serta para anggota Senat Universitas, atas persetujuan pengusulan saya sebagai Guru Besar dan kesediaan saudara menerima saya sebagai Guru besar dalam lingkungan saudara.

Dekan Fakultas Kedokteran Gigi Prof. Dr. Moh. Rubianto, drg. MS. SpPerio dan mantan Dekan Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Airlangga Dr. Boedihardjo, drg. MSc. SpPerio, atas kesediaannya untuk mengusulkan saya sebagai Guru Besar.

Pembantu Dekan II FKG Unair, Irmawati drg. MS. SpKG dan Pembantu Dekan III FKG Unair, Adi Hapsoro drg. MS, atas bantuan dan dorongan moril dalam pengusulan guru besar saya, dan kerjasamanya yang harmonis dan *solid* selama saya menjabat sebagai pembantu Dekan, serta kesediaannya untuk membantu tugas saya, selama saya menyelesaikan pendidikan dokter gigi spesialis.

Guru saya di tingkat SR, SMP, SMA: Jevrouw Nyo, bu Elma, pak Djoko, bruder Bosco, pak Soejono, bu Darti; dosen saya sewaktu studi di Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Airlangga: Prof. Retno Laksmningsih Soebagyoo drg. MHPed, Dr. Trijoedani Widodo drg. MS. SpKG, Koeskaini Gardjito drg. SpKG, Moedjani

Darmosewojo drg. SpBM; pembimbing saya di pendidikan spesialis Konservasi Gigi: Prof. Dr. Soegijanto drg. MSc. SpKG, Prof. Soejatmi Iskandar drg. SpKg, Dr. Soetopo drg. MSc. SpKG; pembimbing dan para konsultan saya selama studi S2 di Manchester University: Prof. NHF Wilson BDS MSc. PhD, Almarhum Prof. GS. Nixon BDS MSc. PhD, Prof. JD. Lilley BDS MSc. PhD, Golden Smith BDS PhD, Prof. EC. Combe PhD, DG Wastell PhD, Martin Haywood, DH Cartledge, P Slatter, Mrs G Davis, Mrs. M Stockberger, Mr King, Miss E Torgesen dan Miss AL Derbyshire; pembimbing dan para konsultan saya selama studi S3 di program Pascasarjana Unair: almarhum Prof. R.M. Gardjito drg, Prof. R. Rachmat Santoso dr., almarhum Dr. Bendryman Soedjoko drh., Dr. Suhartono Taat Putra dr. MS, Prof. Dr. Thomas V.M. Kardjito dr., Prof. Dr. H. M. Zainuddin Apt, Prof. H. R. Santoso dr., almarhum Prof. I Wayan Giri dr., Prof. Dr. Putu Gede Konthen dr. SpPD, almarhum Prof. Hartono drg. FADI, Prof. Dr. Roemwerdiniadi Soedoko dr. SpPA, Prof. Dr. Siti Sumarijah drg. SpPM, Albert Sudanawijaya dr. dan Koesoemowardojo dr. MSc. SpPA. Saya ucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya karena andil para beliau inilah yang memungkinkan saya mencapai jenjang seperti sekarang.

Prof. Dr. M Makin Ibnu Hadjar MSc Apt, wakil ketua Majelis Pendidikan Dewan Pendidikan Tinggi Depdiknas, atas petunjuk yang diberikan terutama dalam hal *quality assurance in higher education* pada saat saya menjabat sebagai pembantu Dekan, sehingga dapat digunakan sebagai salah satu acuan yang sangat bermanfaat bagi program pengembangan FKG Unair, dengan hasil terakreditasinya program studi pendidikan dokter gigi dengan nilai A, dan terpilihnya Majalah Kedokteran Gigi - *Dental Journal* (FKG Unair) sebagai salah satu dari 11 jurnal ilmiah terbaik di Indonesia yang menerima dana *quality enhancement program* dari proyek URGE secara kompetitif.

Ketua bagian Ilmu Konservasi Gigi M. Rulianto, drg. MS. SpKG, atas kesediaannya menggantikan tugas saya sebagai Kepala

Laboratorium dan para teman sejawat di bagian Ilmu Konservasi Gigi atas kerelaannya membantu meringankan beban saya di bagian selama saya mengemban tugas lain.

Seluruh staf pengajar dan staf administrasi FKG Unair, para ketua dan anggota tim pengembang pendidikan dan penelitian, atas bantuan dan kerjasamanya yang baik selama ini.

Almarhum guru saya bapak RMS Dirdjoatmodjo dan para teman sejawat, saudara Ir. Nanang, Soeparjono SH, Prof. Dr. Hari K Lasmono dr. MS. dan saudara Rudy Kapoyos yang telah menanamkan kepada saya nilai kemanusiaan dan kekeluargaan yang sejati dalam membina hubungan kesejawatan dan melakukan bimbingan pada anak didik.

Ibu Dra. Hj. Hamidah, yang sangat berjasa dalam mengajarkan sendi agama dalam keluarga, sehingga mendorong terciptanya keluarga sakinah. Semoga Allah Subhaanahu wa ta'ala membalas budi baik beliau.

Adi Hapsoro, drg. MS. selaku ketua beserta seluruh anggota panitia, saya ucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya atas segala jerih payahnya dalam pelaksanaan upacara pengukuhan Guru Besar ini sehingga berjalan dengan lancar. Demikian pula kepada Dr. Arifzan Razak, drg. MSc. selaku Direktur Airlangga *University Press* beserta staf, yang telah menerbitkan naskah orasi pengukuhan jabatan Guru Besar, dan saudari Rina Damayanti yang membantu saya menyiapkan naskah pidato ini, saya ucapkan terima kasih.

Kakak dan adik saya yang selalu memberikan dukungan selama saya mengikuti pendidikan dengan semangat persaudaraan yang *solid*, dr. Hendro Sasongko, Ir. Tedjo Harsono, Ir. Dibyo Kuntjoro, Ir. Adi Soerjanto, Retno Herwati, Tunjung Hapsari, Probowesti Murtikowarni, Ir. Hernowo Danusaputro MT, Ir. Hari Nurtjahja, Drs. Suryokusumo; serta saudara ipar saya Soenantoro dr. SpRad., Dr. Sri Adiningsih dr. MS. MCN, Soebandono, Adi Subagyo SH, Boediono drg. SpBM, Sri Ambarukmi SH, Soebandriono drg. dan

LP Ville yang senantiasa memberi dukungan moril kepada kami sekeluarga.

Rasa hormat dan terima kasih saya sampaikan pula kepada almarhumah ibu mertua saya RA Soenarti, atas kasih sayang dan doa restu yang telah diberikan kepada saya sekeluarga, semoga beliau mendapatkan tempat yang baik di sisi-Nya.

Tidak lupa saya ucapkan terima kasih kepada almarhum ayah saya, R. Mardjono, dan almarhumah ibu saya Rr. Wahananingsih, yang telah berjasa dalam membesarkan dan mendidik saya sampai seperti sekarang ini. Tapi sayang saat ini beliau tidak dapat hadir di tengah-tengah kita dan ikut merasakan kebahagiaan bersama-sama saya sekeluarga, semoga beliau mendapatkan tempat yang baik di sisi-Nya.

Akhirnya kepada istri saya Sri dan dua anak saya yang saya cintai Nanda dan Merry, yang merupakan sumber kasih sayang bagi saya dalam menempuh kehidupan ini. Saya ucapkan terima kasih yang setulus-tulusnya atas semua pengertian, perhatian, doa dan pengorbanan yang telah diberikan kepada saya sampai saya mendapat jabatan Guru Besar. Semoga Allah Subhanaahu wa ta'ala selalu melimpahkan taufik dan hidayah-Nya kepada mereka, karena mereka telah memberi sesuatu yang berarti bagi saya jauh lebih banyak daripada apa yang dapat saya berikan kepada mereka.

Semoga Allah Subhanaahu wa ta'ala selalu melimpahkan karunia dan rahmat-Nya kepada semua pihak dan teman saya yang tidak dapat saya sebut satu persatu namanya, yang telah banyak sekali membantu saya sehingga upacara ini dapat terlaksana dengan baik dan lancar.

Hadirin yang saya hormati,

Saya menyadari bahwa Jabatan Guru Besar yang saya terima dalam upacara pengukuhan ini, memberi beban tanggung jawab yang sangat besar. Saya juga menyadari bahwa di dunia pendidikan ini saya memikul tugas pokok dan tanggung jawab akademik untuk

menjadi seorang guru yang memerlukan pengorbanan dan selalu menjauhkan diri dari kepentingan pribadi. Sebagaimana sabda Rasul yang berbunyi: "Ta'allamuu wa'allimuu watawaa dho'uu limu'allimiikum waliinuu limu'allimiikum" artinya pelajarilah ilmu dan ajarlah manusia, dan rendahkan diri kepada guru-gurumu, serta berlaku lemah-lembutlah terhadap murid-muridmu, yang sejak dahulu tertanam dalam hati sanubari saya yang paling dalam, akan tetap menjadi panduan moral bagi saya didalam menjalankan tugas. Oleh karena itu saya mohon doa restu dari para hadirin, kiranya Allah yang Maha Rahmaan dan Rahiim selalu memberi petunjuk dan bimbingan kepada saya dalam melaksanakan tugas mengemban tanggung jawab yang besar ini.

Sebagai akhir pidato saya, perkenankanlah saya mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua hadirin yang dengan penuh perhatian dan kesabaran berkenan mendengarkan pidato pengukuhan ini sampai selesai.

Wabillahittaufig wal hidayah,
Wassalaamu'alaikum Warahmatullaahi Wabarakaatuh.

DAFTAR PUSTAKA

1. Reisine S, Locker D. Social, psychological and economic impacts of oral conditions and treatment (Cohen LK, Gift HC. Disease prevention and oral health promotion) FDI London. 1995; p. 51.
2. Ford Pitt (diterjemahkan Sumawinata N). Restorasi gigi. 2nd ed. Jakarta, EGC. 1993; h. 1-14.
3. Sabir A. Peranan bahan pemanis dan bahan pengganti gula dalam mencegah karies gigi. *Maj. Ked. Gigi*, 2001; 34(3a): 291-7.
4. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Profil kesehatan gigi dan mulut di Indonesia pada pelita VI. Jakarta. Departemen Kesehatan. 1999; h. 65-8.
5. Persatuan Dokter Gigi Indonesia. Standar Pelayanan Medis Kedokteran Gigi Indonesia Jakarta, Pengurus Besar Persatuan Dokter Gigi Indonesia, 1999; h 71-100.
6. Cohen S, Burns RC. Pathways of the Pulp. Seventh Ed. St. Louis, Mosby Co. 1998, p. 362-85.
7. Ingle JI, Bakland LK. Endodontics. 4th ed. Philadelphia. Lea and Febriger. 1994; p. 677-9.
8. Soegijanto. Upaya memperpanjang kegunaan gigi asli untuk memperkuat fungsi sistim stomatognatik. *Maj. Ked. Gigi*, 2001; 34(3a): 709-14.
9. Dit.Kes.Gi.DepKes RI. Pengembangan pelayanan kesehatan gigi masyarakat sampai tahun 2000. *Dir.Kes.Gi.Yan.Medik.Dep.Kes.R.I.* Jakarta. Januari 1990a.
10. Dit.Jen.Yan.Medik.Dep.Kes.R.I. Akreditasi standar pelayanan medik di rumah sakit (Konsep tahun 1990).
11. Grossman LI, Oliet S, Del Rio CE. Endodontic practice. 11st ed. Philadelphia. Lea and Febriger. 1988; p. 122-58.
12. Weine FS. Endodontic therapy. 5th edition. St. Louis, Mosby, USA, 1996; 693-712.
13. Soerono. Perkembangan endodontologi dan gambaran sistem pelayanan endodontik di Indonesia. Pidato Guru Besar. Jakarta FKG UI. 1991.
14. Yanagisawa S. Pathologic study of periapical lesions. 1. Periapical granulomas: clinical, histopathologic and immunohistopathologic studies. *J. Oral Pathol.* 1980; 9: 288-300.
15. Harnisch H. Clinical aspects and treatment of cysts of the jaws. *Die Quintessenz.* Berlin and Chicago. 1974; p. 77, 129.
16. Shear M. Kista rongga mulut. Jakarta. EGC. 1988; h. 122-50.
17. Cohen MA. Pathways of inflammatory cellular exudate through radicular cyst epithelium: A light and scanning electron microscope study. *J. Oral Pathol.*, 1979; 8: 369-78.

18. Takeichi O, Saito I, Hayashi M, Tsurumachi T, Saito T. Production of human-inducible nitric oxide synthase in radicular cysts. *J Endod.* 1998; 24(3): 157-60.
19. Seltzer S. *Endodontology: Biological considerations in endodontic procedures.* 2nd ed. Philadelphia. Lea and Febriger. 1988; p. 55-77, 314-21.
20. Kettering JD, Torabinejad M, Jones SL. Specificity of antibodies present in human periapical lesions. *J. Endod.*, 1991; 17: 213-6.
21. Harvey W, Foo Guat-Chen, Gordon D, Meghji S, Evans N, Harris M. Evidence for fibroblasts as the major source of prostacyclin and prostaglandin synthesis in dental cyst in man. *Archs. Oral Biol.* 1984; 29: 223-9.
22. Mc Call, Wald JF. dikutip dari Natkin E, Oswald RJ, Carnes LI. The relationship of lesion size to diagnosis, incidence, and treatment of periapical cysts and granulomas. *Oral Surg.* 1984; 57: 82-94.
23. Yamaguchi A. Hyaline bodies of odontogenic cyst: histological, histochemical and electron microscopies studies. *J. Oral Pathol.* 1980; 9: 221-4.
24. Buchner A, David R. Lipopigment in odontogenic cysts. *J. Oral Pathol.* 1978; 7: 311-7.
25. Browne RM. Some observations on the fluids of odontogenic cysts. *J. Oral Pathol.* 1976; 5: 74-87.
26. Soerono. Pengaruh pembuangan jaringan pulpa dan jaringan periapikal yang terinfeksi pada kesembuhan biologik perawatan endodontik konvensional. Disertasi Doktor. Surabaya. Universitas Airlangga. 1987; h. 36-41.
27. Morgano SM. Restoration of pulpless teeth: application of traditional principles in present and future contexts. *J Prosthet Dent* 1996; 75: 375-80.
28. Yingling NM, Byrne BE, Hartwell GR. Antibiotic use by members of the American Association of endodontists in the year 2000: report of a national survey. *J Endod*, 2002; 28(5): 396-404.
29. Rukmo M. Ukuran rerata panjang gigi permanen penderita populasi etnik jawa. *J Endo. Res.* 1995; 1(1): 23-7.
30. Grossman LI. *Root canal therapy.* 3rd ed. Philadelphia. Lea and Febriger. 1950; p. 99.
31. Morse DR, Wolfson E, Schacterle GR. Nonsurgical repair of electrophoretically diagnosed radicular cysts. *J. Endod.* 1975; 1: 158-63.
32. Priebe WA, Lazansky JP, Wuehrmann AH. The value of the roentgenographic film in the differential diagnosis of periapical lesions. *Oral Surg.* 1954; 7: 979-83.
33. Baumann L, Rossman SR. Clinical, roentgenologic and histopathologic findings in teeth with apical radiolucent areas. *Oral Surg.* 1956; 9: 1330-6.
34. Bhaskar SN. Nonsurgical resolution of radicular cysts. *Oral Surg.* 1972; 34: 458-68.

35. Descrozailles C, Drouillat JP. Treatment of radiculodental cyst. *Actual Odontostomatol.*, 1974; 28: 281-310.
36. Fischer CH. Kemungkinan-kemungkinan dan batas dari perawatan saluran akar pada gigi-gigi yang nekrose dan parodontitis apicalis chronica. Medan, Buku post graduate course in Endodontics di FKG USU. 1977; h. 58-9.
37. Putra ST. Pola imunopatologik kelenjar getah bening regional sebagai prognostikator kanker payudara. Disertasi Doktor. Surabaya, Fakultas Pasca Sarjana Unair. 1990; h. 45-58.
38. Hill RB, Lavia MF. *Principles of Pathobiology*. 3rd ed. New York-Oxford. Oxford University Press. 1980; p. 47-50.
39. Mincler J, Anstall HB, Minchel TM. *Pathobiology. An introduction*. Saint Louis. The CV Mosby Co. 1971; p. 205-20
40. Stern MH, Mackler BF, Dreizen S. A quantitative method for the analysis of human periapical inflammation. *J. Endod.* 1981; 7: 70-4.
41. Stites DP, Terr AI. *Basic and Clinical Immunology*. 7th ed. Prentice-Hall International Inc. Connecticut. 1991; p. 16-26.
42. Bellanti JA. *Immunology III*. Philadelphia, W.B. Saunders Co. 1985; p. 152-5.
43. Roitt IM, Brostoff J, Male DK. *Immunology*. Edinburg-London. Churchill Livingstone. 1985; p. 11.1-11.8.
44. Coombs RRA, Gell PGH. dikutip dari Roitt IM. Pokok-pokok ilmu kekebalan. Jakarta. PT. Gramedia. 1985; h. 70-9, 170-205.
45. Rukmo M. Pola imunopatologik kesembuhan kista radikuler. *Maj. Ked. Gigi*, 2000; 33(4): 156-62.
46. Lalonde ER. A New Rationale for the management of periapical granulomas and cysts: An evaluation of histopathological and radiological findings. *J. Am. Dent. Assoc.*, 1970; 80: 1056-9.
47. Gardjito RM. Perawatan gigi dengan kelainan periapikal tanpa apeks reseksi. *M.K.G.S.*, 1974; 7: 19-24.
48. Darmosewojo M. Beberapa pertimbangan dalam pemilihan alternative perawatan endodontik atau eksodontik. *J Endo Res.* 1996; 2(2): 23-6.
49. Soerono. Peran endodontik dalam mempertahankan fungsi gigi. *Media IKA Airlangga*. 1992; h. 26-8.
50. Freedland JB. Conservative reduction of large periapical lesions. *Oral Surg.*, 1970; 29: 455-64.
51. Gandy WE. Therapy of radicular cysts. *Dent. Surv.*, 1972; 48: 40.
52. Gadiant SE, Cina MT, Ford CN. Large radicular cyst in the maxillary sinus. *J. Wis. Dent. Assoc.*, 1976; 52: 530-1.
53. Natkin E, Oswald RJ, Carnes LI. The relationship of lesion size to diagnosis, incidence, and treatment of periapical cysts and granulomas. *Oral Surg.*, 1984; 57: 82-94.

54. Rukmo M. Kesembuhan imunopatologik kista radikuler setelah perawatan endodontik konvensional. *Maj. Ked. Gigi*, 2001; 34(1): 35-42.
55. Friedman S, Lost C, Zarrabian M, Trope M. Evaluation on success and failure after endodontic therapy using a glass ionomer cement sealer. *J Endod*, 1995; 21(7): 384-90.
56. Thoma (in Darmosewojo M). Beberapa pertimbangan dalam pemilihan alternative perawatan endodontik atau eksodontik. *J Endo. Res.* 1996; 2(2): 23-6.
57. Archer (in Darmosewojo M). Beberapa pertimbangan dalam pemilihan alternative perawatan endodontik atau eksodontik. *J Endo. Res.* 1996; 2(2): 23-6.
58. Krisanti CM. Dental treatment need and effective demand for dental care in Indonesian population, 1998. *J Ked Gigi UI.* 2000; 7(3): 26-31.
59. Rukmo M. Evaluasi waktu penyelesaian perawatan saluran akar di klinik endodonsia Fakultas Kedokteran Gigi Unair. *J Endo. Res.* 1995; 1(1): 9-16.
60. Artese L, Rubini C, Ferrero G, Fioroni M, Santinelli A, Piattelli A. Vascular endothelial growth factor (VEGF) expression in healthy and inflamed human dental pulps. *J Endod*, 2002; 28(1): 20-3.
61. Piattelli A, Lezzi G, Fioroni M, Santinelli A, Rubini C. Ki-67 expression in cysts, unicystic ameloblastomas, and ameloblastomas arising from dental cysts. *J Endod*, 2002; 28(2): 55-8.
62. Barkhordar RS, Ghani QP, Russel TR, Hussain MZ. Interleukin-1b activity and collagen synthesis in human dental pulp fibroblasts. *J Endod*, 2002; 28(3): 157-9.
63. Takuda M, Nagaoka S, Torii M. Interleukin-10 inhibits expression of interleukin-6 and -8 mRNA in human dental pulp cell cultures via nuclear factor- κ B deactivation. *J Endod*, 2002; 28(3): 177-80.
64. Lin A, Kuo MY, Wang J, et al. Differential regulation of interleukin-6 and inducible cyclooxygenase gene expression by cytokines through prostaglandin-dependent and -independent mechanisms in human dental pulp fibroblast. *J Endod*, 2002; 28(3): 197-201.
65. Piattelli A, Rubini C, Lezzi G, Fioroni M. CD1a-positive cells in odontogenic cysts. *J Endod*, 2002 28(4): 267-8.
66. Shin S, Lee J, Baek S, Lim S. Tissue levels of matrix metalloproteinases in pulps and periapical lesions. *J Endod*, 2002; 28(4): 313-5.
67. ElAyouti A, Weger R, Lost C. The ability of root ZX apex locator to reduce the frequency of overestimated radiographic working length. *J Endod*, 2002; 28(2): 116-9.
68. Goldberg F, De Silvio AC, Manfre S, Nastro N. In Vitro measurement accuracy of an electronic apex locator in teeth with simulated apical root resorption. *J Endod*, 2002; 28(6): 461-3.

69. Oishi A, Yoshioka T, Kobayashi C, Suda H. Electronic detection of root canal constrictions. *J Endod*, 2002; 28(5): 361-4.
70. Kahan RS, Gulabivala K, Snook M, Setchell DJ. Evaluation of a pulse oximeter and customized probe for pulp vitality testing. *J Endod*, 1996; 22(3): 105-9.
71. Sullivan JE Jr, Di Fiore PM, Koeber A. RadioVisiography in the detection of periapical lesions. *J Endod*, 2000; 26(1): 32-5.
72. Saad AY, Al-Nazhan. Radiation dose reduction during endodontic therapy: A new technique combining an apex locator (Root ZX) and a digital imaging system (RadioVisioGraphy). *J Endod*, 2000; 23(3): 144-7.
73. Folwaczny M, Mehi Am Jordan C, Hickel R. Antibacterial effect of pulsed Nd:YAG laser radiation at different energy setting in root canals. *J Endod*, 2002; 28(1): 24-9.
74. Kimura Y, Yonaga K, Yokoyama K, Kinoshita J, Ogata Y, Matsomoto K. Root surface temperature increase during Er:YAG laser irradiation of root canals. *J Endod*, 2002; 28(2): 76-8.
75. Pommer O, Stamm O, Attin T. Influence of the canal contents on the electrical assisted determination of the length of root canals. *J Endod*, 2002; 28(2): 83-5.
76. Svec TA, Powers JM. The deterioration of rotary nickel-titanium files under controlled conditions. *J Endod*, 2002; 28(2): 105-7.
77. Sousa-Neto MD, Marchesan MA, Pecora JD, Junior AB, Silva-Sousa YTC, Saquy PC. Effect of Er:YAG laser on adhesion of root canal sealers. *J Endod*, 2002; 28(3): 85-7.
78. Piccolomini R, D'Arcangelo C, D'Ercole S, Catamo G, Schiaffino G, Fazio PD. Bacteriologic evaluation of the effect of Nd:YAG laser irradiation in experimental infected root canals. *J Endod*, 2002; 28(4): 276-8.
79. Dostalova T, Jelinkova H, Housova D, et al. Endodontics treatment with application of Er:YAG laser radioation disinfection. [Online] [Cited 2002 August 1]. Available from: URL: <http://laserpartner.org/lasp/web/en/2001/0027.htm>
80. Jelínková H, Dostálová T, Dušková J, et al. Er:YAG and alexandrite laser radiation propagation in root canal and its effect on bacteria. *J Clin. Las. Med. and Surg.* 1999; 17: 267-72.
81. Shoji S, Hariu H, Horiuchi H. Canal enlargement by Er: YAG laser using cone-shape irradiation tip. *J Endod*, 2000; 28: 454-8.
82. Ragot-Roy B, Séverin C, Maguin M. Pulsed Nd-YAG laser in endodontics. Medical applications of laser II. Brown SG, Escorrou J, Frank F, Geschwind HJ, Godlewski G, Laffitté F, Scherer HH. Editors, Proc. SPIE, 1994 2327: 135-43.

83. Carr G. Microscopes in endodontics. *Calif Dent Assoc* 1992; 20: 55-61.
84. Selden HS. The dental-operating microscope and its slow acceptance. *J Endod*, 2002; 28(3): 206-7.
85. Yoshioka T, Kobayashi C, Suda H. Detection rate of root canal orifices with a microscope. *J Endod*, 2002; 28(6): 452-3.
86. Slutzy-Goldberg I, Liberman L, Heling L. The effect of instrumentation with two different file types, each with 2.5% NaCl irrigation on the microhardness of root dentin. *J Endod*, 2002; 28(4): 311-2.
87. Hata G, Uemura M, Kato AS, Imura N, Novo NF, Toda T. A comparison of shaping ability using pro file, GT file, and Flex-R endodontic instruments in simulated canals. *J Endod*, 2002; 28(4): 316-21.
88. Barbizam JVB, Fariniuk LF, Marchesan MA, Pecora JD, Sousa-Neto MD. Effectiveness of manual and rotary instrumentation techniques for cleaning flattened root canals. *J Endod*, 2002; 28(5): 365-6.
89. Carr GB. Ultrasonic root end preparation. *Dent Clin North Am* 1997; 41: 541-51.
90. Chou H, Lin C, Kuo J, Lan W. Scanning electron microscopic evaluation of the cleanliness of a new ultrasonic root end preparation. *J Formos Med Assoc* 1997; 96: 727-33.
91. Dixon EB, Kackowzi PJ, Nicholls JI, Harrington GW. Comparison of two ultrasonic instruments for post removal. *J Endod*, 2002; 28(2): 111-5.
92. Ponty TM, McDonald NJ, Kuttler S, Strassler HE, Dumsha TC. Canal-centering ability of two rotary file systems. *J Endod*, 2002; 28(4): 283-6.
93. Takeichi O, Saito I, Hayashi M, Tsurumachi T, Saito T. Production of human-inducible nitric oxide synthase in radicular cysts. *J Endod*, 1998; 24(3): 157-60.
94. Cury VCF, Sette PS, da Silva JV, de Araujo VC, Gomez RS. Immunohistochemical study of apical periodontal cysts. *J Endod*, 1998; 24(1): 36-7.
95. Siqueira Jr JF, Racos IN, Santos SRLD, Lima KC, Magalhaes FAC, de Uzeda M. Efficacy on instrumentation techniques and irrigation regimens is reducing the bacterial population within root canals. *J Endod*, 2002; 28(3): 181-4.
96. Villegas JC, Yoshioka T, Kobayashi C, Suda H. Obturation of accessory canals after four different final irrigation regimes. *J Endod*, 2002; 28(7): 534-6.
97. White RR, Hays GL, Janer LR. Residual antimicrobial activity after canal irrigation with chlorhexidine. *J Endod*, 1997; 23(4): 229-31.
98. Yamaguchi M, Yoshida K, Suzuki R, Nakamura H. Root canal irrigation with citric acid solution. *J Endod*, 1996; 22(1): 27-9.

99. Siqueira JF, Rocas IN, Favieri A, Lima KC. Chemomechanical reduction of the bacterial population in the root canal after instrumentation and irrigation with 1%, 2.5%, and 5.25% sodium hypochlorite. *J Endod.* 2000; 26(6): 331-4.
100. Yanti N. Perbedaan sitotoksitas dan kebersihan dinding saluran akar gigi antara larutan saponin dari buah sapindus rarak DC dengan larutan NaCl 5%. Tesis. Program Pasca Sarjana Unair. 1998; h. 73-5.



RIWAYAT HIDUP

DATA PRIBADI

Nama Lengkap : Dr. Mandojo Rukmo, drg., SpKG, MSc.
NIP : 130675839
Pangkat/Golongan : Pembina Utama Muda/IVc
Jabatan : Guru Besar dalam bidang Ilmu
Konservasi Gigi FKG Unair
Tempat tanggal lahir : Surabaya, 17 Juni 1950
Agama : Islam
Status Perkawinan : Kawin
Nama Istri/Suami : Sri Wahjoeningsih, dr. SpAnkIC
Jumlah Anak : 2 (dua) Orang
Nama Anak : 1) Wahyu Mananda
2) Dyah Meirina Rukminingtyas
Alamat rumah : Jln. Klampis Anom VIII/1
Surabaya 60117
Telpon/Fax : (031) 5944487 / (031) 5991156

RIWAYAT PENDIDIKAN

Tahun 1963 : Lulus SR
Tahun 1966 : Lulus SMP
Tahun 1969 : Lulus SMA
Tahun 1976 : Lulus FKG Unair
Tahun 1983 : Lulus S2 University of Manchester
Tahun 1993 : Lulus S3 Program Pascasarjana Unair
Tahun 2001 : Lulus Spesialis Konservasi Gigi FKG Unair

RIWAYAT PEKERJAAN

A. Jabatan Struktural

- Tahun 1994-1997 : Sekretaris Jurusan Ilmu Kedokteran Gigi Kuratif FKG UNAIR
- Tahun 1996-1997 : Plh Ketua Jurusan Ilmu Kedokteran Gigi Kuratif FKG UNAIR
- Tahun 1997-2000 : Kepala Laboratorium Ilmu Konservasi Gigi FKG UNAIR
- Tahun 1998-2002 : Pembantu Dekan I FKG UNAIR

B. Pangkat (Golongan)

- Tahun 1976 : Pegawai honorer
- Tahun 1978 : Calon Pegawai Negeri Sipil (III/a)
- Tahun 1979 : Penata Muda (III/a)
- Tahun 1982 : Penata Muda Tk. I (III/b)
- Tahun 1985 : Penata (III/c)
- Tahun 1987 : Penata Tk. I (III/d)
- Tahun 1996 : Pembina (IV/a)
- Tahun 1999 : Pembina Tk. I (IV/b)
- Tahun 2002 : Pembina Utama Muda (IV/c)

C. Jabatan Fungsional

- Tahun 1976 : Pegawai honorer
- Tahun 1978 : Calon Pegawai Negeri Sipil
- Tahun 1979 : Asisten Ahli Madya
- Tahun 1982 : Asisten Ahli
- Tahun 1985 : Lektor Muda
- Tahun 1987 : Lektor Madya
- Tahun 1996 : Lektor Kepala Madya
- Tahun 1999 : Lektor Kepala
- Tahun 2001 : Guru Besar

KEANGGOTAAN ORGANISASI/PROFESI

Nasional : Anggota PDGI (Persatuan Dokter Gigi Indonesia)
 : Anggota IKORGI (Ikatan Konservasi Gigi
 Indonesia)
Internasional : Anggota IADR (*International Abstract Dental
 Research*)

PENGHARGAAN

Tahun 1985 : Dosen Teladan II tingkat Fakultas di Lingkungan
 Unair

KARYA ILMIAH

Nasional : 27 judul (Author)
 : 17 judul (Co-Author)
Internasional : 2 judul (Author)

