ISSN 1693 - 3079

Jurnal ilmiah dan teknologi kedokteran gigi

Vol. 12 - No. 1 - Mei 2016

SUSUNAN REDAKSI

Penanggung Jawab
Dekan Fakultas Kedokteran Gigi
Univ. Prof. Dr. Moestopo (Beragama)

Pimpinan Redaksi
Komang Krisna Dewi,drg., M.Pd

Sekretaris
Poetry Oktanauli, drg., M.Si

Bendahara
Pinka Taher, drg., M. Biomed

Redaksi Pelaksana
Irsan Ibrahim, drg., M.Si
Ferry Jaya, drg., M.Si
Sandy Pamadya, drg

Editor
Pricillia Priska Sianita, drg., M. Kes, Sp.Ort
Sinta Deviyanti, drg., M. Biomed
Yulia Rachma Wijayanti, drg., Sp.Perio
Dr. Sari Dewiyanti, drg., Sp.KG
Evie Lamtiur Pakpahan, drg., Sp.Ort
Ika Ratna Maulani, drg., Sp.BM
Fransiska Nuning, drg., Sp.Pros
Yufitri Mayasari, drg., M.Kes
Rini Triani, drg., Sp.KGA
Herlia Nur Istindiah,drg., M. Si, Sp.Ort
Mirza Aryanto, drg., Sp.KG

Konsulen
Prof. Dr. Hadi Sunartyo, drg., MSc, Sp. PM
Prof. Dr. Budiharto, drg., SKM
Prof. Dr. Narlan, drg., Sp.KG
Dr. Ananta Rurri, drg., Sp.PM

Promosi
Lisbeth Aswan, drg
Retno Damayanti, drg., M.Kes

Teknologi Informasi
Kristanto Sempurno, drg

Alamat Redaksi
JITEKGI
Fakultas Kedokteran Gigi
Univ. Prof. Dr. Moestopo (B)
Jl. Bintaro Permai Raya No. 3
Telp 021-7388 5254
ext. 302 (Komang)
ext. 202 (Poetry, Pinka)
E-mail : jitekgimoestopo@yahoo.com

Fakultas Kedokteran Gigi
Univ. Prof. DR. Moestopo (B)

DAFTAR ISI

Potensi Diskolorisasi Gigi dari Penggunaan *Sealer* pada Perawatan Saluran Akar Gigi (Kajian Pustaka)
Sinta Deviyanti 1

Pengaruh Pengaturan Produksi Sitokin oleh Aplikasi Bahan *Mineral Trioxide Aggregate* terhadap Penyembuhan Lesi Periapikal (Kajian Pustaka)
Sinta Deviyanti 7

Efek Mengonsumsi Minuman Beralkohol terhadap Kesehatan Jaringan Rongga Mulut (Kajian Pustaka)
Poetry Oktanauli, Pinka Taher, Nik Ahmad Fahmi 13

Evaluasi Hasil Preparasi Servikal Gigi-Gigi Posterior pada Model Kerja Gigi Tiruan Jembatan di Fkg UPDM(B) (Penelitian)
Poetry Oktanauli, Fransiska Nuning, Pinka Taher 17

Prevalensi Ulkus Traumatikus Pada Pasien Pengguna Alat Ortodonti Lepasan (Penelitian)
Tuti Alawiyah, Anjasari Evanata 21

Effect Of Ethanolic Extract Of Propolis (Eep) Solution On The Roughness Of Human Enamel Teeth (*In Vitro*)
Ardo Sabir 25

Hubungan Kebiasaan Mengunyah Satu Sisi terhadap Bunyi Kliking pada Sendi Temporo Mandibula
Pocut Aya Sofya, Liana Rahmayani, Muhammad Yusuf 28

JITEKGI 2016, 12 (1) : 1-6
terbitkan di Jakarta

Jurnal Ilmiah dan Teknologi Kedokteran Gigi FKG UPDM (B)

ISSN 1693-3079

POTENSI DISKOLORISASI GIGI DARI PENGGUNAAN *SEALER* PADA PERAWATAN SALURAN AKAR GIGI (Kajian Pustaka)

Sinta Deviyanti*
*Bagian Konservasi Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Prof.DR.Moestopo (Beragama)

ABSTRAK

Perubahan warna gigi terutama pada gigi depan yang dilakukan perawatan endodontik atau saluran akar gigi, merupakan konsekuensi yang tidak diharapkan karena menimbulkan masalah estetik dalam berbagai tingkatan. Perubahan warna gigi dapat disebabkan oleh beberapa faktor termasuk bahan-bahan endodontik seperti berbagai *sealer* sebagai semen saluran akar gigi. *Sealer* yang sering berkontak lama dengan dentin dibagian akar gigi biasanya menyebabkan perubahan warna gigi karena adanya komponen yang tidak bereaksi , korosi dari beberapa komponen akibat kondisi lembab atau interaksi kimia dengan dentin akar gigi serta perubahan fisik yang mungkin terjadi selama reaksi pengerasan dari *sealer.* Oleh karena itu, perawatan endodontik seharusnya tidak hanya terfokus pada aspek biologis dan fungsional semata, namun juga harus mempertimbangkan masalah estetik. Untuk mengurangi resiko perubahan warna gigi akibat bahan *sealer* tersebut, perlu dilakukan pemilihan dan aplikasi *sealer* secara hati-hati pada daerah yang memerlukan pertimbangan estetik. Perlu dilakukan penelitian di bidang ini pada masa yang akan datang untuk mengembangkan bahan *sealer* yang secara jelas tidak menimbulkan pewarnaan pada struktur gigi.

Kata kunci : *sealer*, perubahan warna gigi, perawatan saluran akar gigi, endodontik

ABSTRACT

Tooth discolouration especially in anterior teeth is considered an undesirable consequence following endodontic or root canal treatments as it creates a range of aesthetic problems.Tooth discolouration caused from several factors included endodontic material such as various sealer as the root canal cements. Sealers are often in prolonged contact with radicular dentin, usually cause discolouration because of the presence of unreacted component or the corrosion of some components owing to moisture or chemical interaction with radicular dentin, in addition to the physical changes that may occur during setting reaction of sealer. Therefore, endodontic therapy should not focus solely on biological and functional aspects, but take aesthetic consideration into account also. To reduce the risk of sealer material induced tooth discolouration, all sealer should be choose and applied carefully in areas of aesthetic concern. The need for future research in this field and for development of non staining sealer material on tooth structure is evident.

Key words: sealer, tooth discolouration, root canal treatment, endodontic

PENDAHULUAN

Diskolorisasi gigi adalah perubahan corak, warna atau translusensi dari gigi yang etiologinya dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor.[1,2] Diskolorisasi gigi ini pada beberapa atau banyak orang, merupakan faktor kritis karena berkaitan erat dengan faktor estetik dan dianggap dapat mempengaruhi daya tarik fisik serta kepercayaan diri suatu individu. Berdasarkan hasil penelitian, diketahui bahwa 37,3 % subyek, tidak puas dengan penampilan giginya dan 90% dari alasan ketidakpuasan tersebut diketahui berkaitan dengan faktor warna gigi.[3]

Salah satu etiologi diskolorisasi yang penting diketahui namun sering tidak disadari dan kurang dipahami terutama oleh praktisi di bidang kedokteran gigi adalah akibat penggunaan *sealer* pada perawatan saluran akar gigi. Berbagai jenis produk komersial *sealer* yang kini telah tersedia, ternyata diketahui memiliki potensi untuk menimbulkan diskolorisasi gigi berkaitan dengan komposisi maupun reaksi kimiawi yang terjadi di saluran akar gigi. Hal ini selanjutnya dapat berdampak mempengaruhi tampilan warna dari struktur gigi tersebut.[4,5,6]

Oleh karena itu, penting bagi praktisi di bidang kedokteran gigi untuk mengetahui dan memahami berbagai etiologi dan manifestasi klinis dari diskolorisasi gigi termasuk komposisi serta reaksi kimia berbagai komponen yang terkandung dalam bahan *sealer* yang

berpotensi menimbulkan diskolorisasi gigi. Pengetahuan dan pemahaman tersebut diharapkan dapat menjadi dasar pertimbangan dalam pemilihan jenis bahan *sealer* yang secara ilmiah terbukti memiliki resiko minimal terhadap diskolorisasi gigi, disamping sebagai pengetahuan tambahan untuk membantu menegakkan diagnosis dan lebih lanjut memilih penatalaksanaan yang tepat untuk kasus diskolorisasi gigi.

KAJIAN PUSTAKA

Pengertian dan Etiologi Diskolorisasi Gigi

Diskolorisasi gigi adalah perubahan corak, warna atau translusensi dari gigi yang etiologinya dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor. Penentuan etiologi diskolorisasi gigi ini penting diketahui untuk mempertimbangkan jenis perawatan yang akan dilakukan pada gigi tersebut. Etiologi diskolorisasi gigi terdiri dari faktor intrinsik dan ekstrinsik [1,2]. Selain kedua faktor tersebut, literatur juga ada yang menjelaskan keterlibatan faktor diskolorisasi internal sebagai etiologi diskolorisasi gigi yang meliputi gangguan saat pertumbuhan yaitu diskolorisasi akibat faktor intrinsik yang mendapat paparan noda atau pewarnaan setelah giginya erupsi, misalnya kasus hipoplasia gigi dengan konsumsi diet yang mengandung bahan (pigmen) *chromogen*. Keterlibatan diskolorisasi internal tersebut juga dapat ditimbulkan dari faktor "didapat" seperti karies gigi, keretakan gigi, bahan restorasi, resesi *gingival* dan penggunaan gigi [2,7].

Diskolorisasi gigi oleh faktor intrinsik, dihasilkan dari perubahan komposisi struktur atau ketebalan jaringan keras gigi selama pertumbuhan gigi. Faktor intrinsik sebagai etiologi diskolorisasi gigi, meliputi faktor penuaan, nekrosis pulpa, trauma (produk perdarahan didalam pulpa, hipoplasia email, resorbsi akar), iatrogenik (misalnya fluorosis, obat tetrasiklin), penyakit kelainan metabolik (misalnya *erythropoietic porphyria*, alkaptonuria, *erythroblastosis fetalis*), penyakit genetik (misalnya amelogenesis imperfekta, dentinogenesis imperfekta).[1,2,7,8]

Faktor ekstrinsik sebagai etiologi diskolorisasi gigi, terjadi bila agen penyebab diskolorisasi mengendap di permukaan gigi atau menyatu ke dalam *acquired pellicle*. Faktor ekstrinsik ini dapat terdiri dari faktor *metallic* dan *non metallic*. Pewarnaan secara langsung dari kopi, teh, tembakau, pewarna makanan bahkan plak gigi pada kondisi kebersihan mulut yang buruk, berperan sebagai faktor ekstrinsik yang dapat menimbulkan diskolorisasi gigi. Pewarnaan secara tidak langsung sebagai faktor ekstrinsik penyebab diskolorisasi gigi dapat berasal dari penggunaan antiseptik yang mengandung senyawa kationik dan garam-garam logam (misalnya khlorheksidin).[2,8]

Kategori lain dari etiologi diskolorisasi gigi adalah berbagai prosedur endodontik, meliputi selama berlangsungnya prosedur perawatan endodontik, setelah prosedur perawatan endodontik dan kombinasi keduanya. Diskolorisasi selama prosedur perawatan endodontik berlangsung dapat disebabkan oleh faktor intriksik berupa desain atau preparasi akses kavitas yang tidak tepat sehingga pembersihan jaringan pulpa di bagian mahkota gigi tidak memadai. Eritrosit pada sisa jaringan pulpa yang tertinggal atau tubuli dentin karena keberadaan *smear layer*, akan terdegradasi (terurai) menjadi hemosiderin, hemin, hematin dan hematoidin yang membebaskan zat besi selama hemolisis. Zat besi yang bergabung dengan *hydrogen sulfide* sebagai produk bakteri akan membentuk *ferric sulphide* yang berwarna hitam sehingga gigi berubah warna menjadi abu-abu. Degradasi protein dari jaringan pulpa nekrotik juga dapat menimbulkan pewarnaan pada gigi. Diskolorisasi email gigi oleh komponen darah dalam pulpa gigi akan makin meningkat, bila waktu paparannya makin lama serta dipengaruhi pula oleh struktur organik yang berada di perbatasan email-dentin. Selain faktor intrinsik, diskolorisasi selama prosedur perawatan endodontik juga dapat ditimbulkan oleh faktor internal yaitu penggunaan bahan-bahan irigasi, medikamen dalam saluran akar dan bahan-bahan obturasi saluran akar gigi. Etiologi diskolorisasi lainnya yaitu setelah prosedur perawatan endodontik, dapat diakibatkan dari penggunaan restorasi dan pasak logam serta aplikasi yang kurang tepat dari restorasi sewarna gigi, mahkota selubung (*crown*) dan *veneer*.[7,8]

Fungsi dan Jenis-Jenis *Sealer* Pada Perawatan Saluran Akar Gigi

Sealer atau semen saluran akar gigi, memiliki peran penting di bidang endodontik terutama pada tahap obturasi dari perawatan saluran akar gigi. Kombinasi penggunaan *sealer* yang menyertai bahan obturasi inti yang padat (*solid core material*) seperti *gutta-percha*, berfungsi sebagai pelumas saat obturasi dan mengisi ruang (celah) diantara permukaan *gutta-percha* dengan dinding saluran akar yang tidak mampu diisi oleh keterbatasan fisik dari *gutta-percha* tersebut, termasuk mengisi celah di saluran akar tambahan. *Sealer* juga berfungsi mengisi celah diantara *gutta-percha* selama kondensasi lateral saat obturasi saluran akar gigi. *Sealer* yang baik selain harus bersifat biokompatibilitas dan bersifat sebagai bahan anti mikroba, juga harus memiliki kemampuan melekat secara baik pada permukaan *gutta-percha* dan dentin di dinding saluran akar gigi. *Sealer* juga harus memiliki kemampuan menutup saluran akar gigi secara hermetis dan bersifat *radiopaque*, tidak mengiritasi jaringan serta tidak mudah larut oleh cairan jaringan tubuh.[9,10,11,12]

Terdapat berbagai jenis bahan *sealer* yang dapat digunakan dalam perawatan saluran akar gigi. Berdasarkan komponen penyusunnya, *sealer* digolongkan menjadi jenis *sealer zinc oxide-eugenol, sealer calcium hydroxide, sealer* resin, *sealer glass ionomer, sealer* silikon, *sealer bioceramic* dan *sealer Mineral Trioxide Aggregate* (MTA).[9,11,12,13]

Sealer zinc oxide-eugenol relatif bersifat porus dan rentan terhadap dekomposisi oleh cairan

jaringan tubuh. *Sealer zinc oxide-eugenol* ini pada umumnya bersifat sitotoksik, namun tidak selalu terlihat secara klinis. Berbagai variasi dari *sealer* jenis ini memiliki karakteristik *setting times* dan *flow* yang berbeda sehingga pemilihannya harus disesuaikan dengan kasus. Contoh beberapa *sealer* jenis ini adalah *Rickert's sealer (Kerr Manufacturing Co), Tubli-Seal (Kerr), Endomethasone (Septodont,Saint-Maur,France), U/P-Grossman's sealer (Sultan Chemist, Englewood, NJ) dan N2 (Agsa, Locarno, Switzerland).*[9,11,12]

Sealer calcium hydroxide dikembangkan untuk memperoleh *sealer* dengan aktivitas terapeutik. *Sealer* jenis ini dianggap memiliki efek anti mikroba dan potensi *osteogenic-cementogenic*. Efek terapeutik dari *sealer* jenis ini akan efektif bila terdisosiasi menjadi Ca++ dan OH-. Pelarutan *sealer* jenis ini untuk melepas *calcium hydroxide* dapat menyebabkan terbentuknya celah pada saluran akar gigi yang telah di obturasi. Kekuatan kohesif *sealer* jenis ini juga diketahui sangat buruk. Produk komersial *sealer* jenis ini antara lain *Sealapex (Sybron Endo), Apexit Plus (Ivoclar Vivadent, Schaan dan epoxy based Acroseal (Septodont, Saint Maur Cedex, France).*[9,11,12]

Sealer resin (polimer) antara lain adalah AH 26 dan AH *Plus (Caulk/Densply), Epiphany (Petron Clinical Technology), Endorez (Ultradent), Endofill (Lee Pharmaceutical, South El Monte, CA)* dan *Diaket (ESPE, Seefeld, Germany)*. Bubuk dan cairan dari *sealer* AH 26 berbahan dasar resin epoksi akan mengeras perlahan bila dicampur dengan *activator*. *Sealer* jenis ini memiliki kemampuan *sealing*, sifat adhesif dan aktivitas anti bakteri yang baik. Namun *sealer* AH 26 yang mampu melepas formaldehida ini, memiliki potensi alergenik yang kuat serta mutagenik hingga menyebabkan *paraesthesia*. *Sealer* AH *Plus* sebagai modifikasi dari AH 26, tidak melepaskan formaldehida dan sifat toksisitasnya lebih rendah dibandingkan AH 26. *Sealer Endorez* mengandung bahan dasar resin *urethane dimethacrylate* (UDMA) dan direkomendasikan sebagai pasangan *gutta-percha Endorez* sebagai *gutta-percha* yang dilapisi resin *methacrylate*. Produk komersial lainnya yaitu *Meta SEAL (Parkell, Edgewood ,NY,USA)* dan *Hybrid Root SEAL (Sun Medical Co.Ltd, Moriyama City,Shiga, Japan)* mengandung bahan dasar *resin 4-methacryloethyl trimellitate anhydride (4-META). Diaket* merupakan *sealer* berbahan dasar resin *polyvinyl.*[9,11,12]

Glass ionomer dikembangkan sebagai *sealer* karena memiliki sifat perlekatan yang baik terhadap dentin pada dinding saluran akar gigi. Contoh produk komersialnya adalah *Ketac Endo (3M ESPE, Minneapolis, MN)* dan *Activ GP (Brasseler USA, Savanah, GA).*[9,11,12]

Sealer silikon memiliki sifat *radiopaque* yang besar, sitotoksisitas yang rendah dibandingkan *sealer zinc oxide-eugenol* dan *sealer calcium hydroxide*, waktu pengerasan yang sedikit lebih lama, kemampuan *sealing* yang baik serta sifat biokompatibilitas yang sangat memuaskan. Produk komersialnya antara lain *RoekoSeal (Roeko,Langenau, Germany)* dengan bahan dasar *polydimethylsiloxane* dan *GuttaFlow (Coltene/ Whaladent)*.[9,11,12]

Sealer bioceramic mengandung bahan dasar *zirconium oxide, calcum silicates, calcium phosphate monobasic,calcium hydroxide* dan berbagai bahan pengisi lainnya. *Sealer* yang bersifat hidrofilik ini dapat mengalami reaksi pengerasan secara menyeluruh pada kondisi saluran akar yang lembab tanpa mengalami penyusutan. *Sealer* ini memiliki sifat biokompatibilitas dan antimikroba selama reaksi pengerasan.[12]

Sealer Mineral Trioxide Aggregate (MTA) pada awalnya diperkenalkan di bidang kedokteran gigi sebagai bahan untuk kasus perbaikan perforasi dan *root end filling*. Semen berbahan dasar kalsium silikat *hydraulic* ini bersifat biokompatibilitas dan osteokonduktif. Secara klinis, penggunaan MTA sangat luas meliputi perawatan kaping pulpa, pulpotomi, apeksogenesis, perbaikan anomali anatomi gigi, resorbsi gigi, prosedur regeneratif dan sebagai bahan pengisi saluran akar gigi. MTA sebagai bahan obturasi bioaktif, mampu meningkatkan perbaikan jaringan periodontal dan mendukung jaringan gigi. Induksi respon perbaikan seluler terjadi melalui peningkatan deposisi sementum, mendorong pembentukan tulang dan regenerasi jaringan periodontal. Kemampuan MTA melepas ion kalsium selama reaksi pengerasannya berperan penting dalam dihasilkannya pH basa 12,5 yang berpotensi anti bakteri dan anti jamur. MTA jenis *White* MTA (WMTA) memiliki ukuran dan bentuk partikel yang lebih halus dan homogen dibandingkan *Grey* MTA (GMTA). Hal ini memungkinkan MTA memfasilitasi penutupan tubuli dentin sebagai tempat bertahannya mikroorganisme setelah proses pembersihan dan pembentukan saluran akar gigi. Kemampuan *sealing* (penutupan) MTA dilaporkan dari berbagai penelitian paling baik dibanding bahan obturasi jenis lainnya karena sifatnya yang stabil, memiliki daya lekat dan adaptasi yang sangat baik terhadap dentin pada dinding saluran akar gigi. MTA juga tahan terhadap lingkungan yang basah atau lembab sehingga mampu mencegah kebocoran serta penetrasi bakteri. Biokompatibilitas MTA dimungkinkan karena kemampuannya melepas ion hidroksil dan membentuk *calcium hydroxide* selama hidrasi. Reaksi selanjutnya antara *calcium hydroxide* dengan kalsium silikat yang membentuk gel kalsium silikat hidrat akan menghasilkan lingkungan basa yang tidak menguntungkan untuk mikroorganisme seperti bakteri *Enterococcus faecalis.*[13]

Perbandingan Potensi Diskolorisasi dari Berbagai *Sealer* Pada Perawatan Saluran Akar Gigi

Berbagai jenis produk komersial *sealer* kini tersedia di pasaran. Potensi diskolorisasi dari penggunaan berbagai jenis *sealer* pada perawatan saluran akar gigi telah diamati dan dilaporkan melalui beberapa penelitian. Jenis *sealer Grossman's, zinc*

oxide eugenol dan *endometasone*, dilaporkan dalam penelitian Van der Bungt pada tahun 1986, dapat menimbulkan diskolorisasi gigi menjadi berwarna oranye-kemerahan.[14]

Penelitian Parsons dkk pada tahun 2001, telah mengamati diskolorisasi mahkota gigi dari empat jenis *sealer* yang berbeda (*Sealapex, Roth's 801, AH 26* dan *Kerr Pulp Canal Sealer*). Kelompok kontrol positif menggunakan darah dan kontrol negatif dibiarkan kosong. Setelah 1, 3, 9, dan 12 bulan, dilakukan pengambilan gambar standar gigi menggunakan *digital imaging system* untuk pengukuran warna. Preparat gigi pada kelompok kontrol negatif tidak memperlihatkan perubahan warna dalam berbagai interval waktu sedangkan preparat gigi pada kelompok kontrol positif, memperlihat perubahan warna gigi yang parah. Seluruh preparat sampel gigi yang diuji dalam penelitian tersebut menunjukkan perubahan warna gigi yang parah secara bermakna pada penggunaan *sealer* AH 26 dan *Kerr Pulp Canal Sealer*[4]. Penelitian Thomson AD pada tahun 2012, juga menyatakan bahwa *sealer* AH 26 menyebabkan diskolorisasi gigi menjadi warna kehitaman setelah aplikasi selama beberapa tahun.[15]

Penelitian lanjutan oleh kelompok peneliti yang sama, telah dilakukan untuk mengamati kedalaman penetrasi *sealer* ke dalam dentin. Preparat gigi yang digunakan dianggap sama dengan penelitian sebelumnya karena menggunakan metodologi yang sama. Setelah penyimpanan selama 2 tahun pada kelembaban 37^{0}C, seluruh preparat gigi dipotong dalam arah *facio-lingual* untuk diamati. Gambar gigi diambil secara digital dan kedalaman penetrasi *sealer* ke dentin diamati menggunakan *image analysis software*. Preparat gigi pada kelompok kontrol negatif (gigi kosong) tidak memperlihatkan diskolorisasi. Preparat gigi pada kelompok kontrol positif (diisi dengan darah) memperlihatkan penetrasi menyeluruh dari dentin hingga perbatasan email-dentin (*dentino enamel junction*). Hasil yang cukup menarik dari penelitian ini adalah ke empat *sealer* yang diuji tersebut ternyata menunjukkan penetrasi minimal ke dalam dentin serta tidak terjadi diskolorisasi pada permukaan dentin yang terbuka. Penelitian ini juga menunjukkan bahwa keberadaan *smear layer* yang tidak dibersihkan, ternyata mencegah difusi *sealer* ke dalam dentin. Namun setelah 2 tahun *sealer* mengeras di dalam ruang pulpa, menunjukkan tanda-tanda diskolorisasi dibandingkan sediaan *sealer* yang baru disiapkan (*fresh mix*). Perubahan warna gigi yang parah, diamati terjadi pada penggunaan *Kerr Pulp Canal Sealer* dan *sealer* AH 26, sedangkan *sealer Sealapex* dan *Roth 801* hanya menunjukkan sedikit diskolorisasi. Peneliti menyimpulkan bahwa diskolorisasi yang terlihat pada mahkota gigi oleh penggunaan *sealer* tersebut, tidak dipengaruhi oleh penetrasi *sealer* melalui tubuli dentin.[4]

Penelitian lain tentang derajat pewarnaan (*staining*) mahkota gigi yang diakibatkan oleh penggunaan *sealer* endodontik, telah dilakukan melalui metode analisa komputer oleh Partovi M, dkk pada tahun 2006. Akar gigi dari sampel gigi, dipotong 3 mm dibawah *cement-enamel junction*. Kamar pulpa dibersihkan dengan *gates glidden drill* serta *K-file* lalu diirigasi dengan 2,5% sodium hipoklorit melalui pembukaan akses di ujung akar. Tidak dilakukan upaya pembersihan *smear layer*. Kelompok kontrol positif menggunakan gigi yang diisi amalgam sedangkan kontrol negatif menggunakan gigi yang diisi air suling. Induksi diskolorisasi dilakukan menggunakan *sealer* AH 26, *Endofill, Tubuliseal, Zinc Oxide Eugenol* (ZOE), *Apatit root canal sealer III, gutta percha* dan *Cavisol* (bahan obturasi yang mengandung ZnOE). Setelah 3, 6 dan 9 bulan, urutan tingkat keparahan diskolorisasi gigi yang terjadi (dari nilai tertinggi ke rendah pada sampel gigi premolar hasil pencabutan adalah amalgam= *Endofill* > ZnOE > *Tubuliseal* > AH 26 > *gutta percha* > *Apatit root sealer III* > *Cavizol* > air suling.[5]

Penelitian Elkhazin pada tahun 2011, tentang efek diskolorisasi dari *sealer* AH *Plus, EndoRez, Sealapex dan Kerr Pulp Canal Sealer* juga telah dilakukan pada gigi manusia paska pencabutan. Tiap sampel gigi diobturasi dengan *gutta percha* dan salah satu dari 4 jenis *sealer* yang di uji. Warna gigi dievaluasi dengan spektrofotometer. Setelah 6 dan 8 minggu, ke empat jenis *sealer* tersebut menunjukkan efek diskolorisasi yang bermakna pada mahkota sampel gigi dengan efek diskolorisasi yang makin meningkat sejalan bertambahnya waktu. *Sealer EndoRez* tampaknya menghasilkan efek diskolorisasi yang paling minimal walaupun bila dibandingkan dengan ketiga jenis *sealer* lainnya yang diuji ternyata tidak menunjukkan perbedaan yang bermakna.[6]

Sealer lainnya yaitu *Epiphany (SybronEndo, Orange, CA, USA)* juga telah dilaporkan menyebabkan diskolorisasi pada gigi[16]. Penelitian secara *in vitro* menggunakan analisa spektrofotometri juga telah memperlihatkan bahwa *sealer Sultan* sebagai suatu *sealer* berbahan dasar komponen *eugenol* yang berikatan dengan komponen *zinc oxide*, berpotensi menimbulkan diskolorisasi.[17]

PEMBAHASAN

Diskolorisasi gigi pada penggunaan *sealer* dalam perawatan saluran akar gigi, dapat terjadi melalui berbagai mekanisme. Diskolorisasi gigi pada penggunaan *sealer Sultan* sebagai suatu *sealer* berbahan dasar komponen *eugenol* yang berikatan dengan komponen *zinc oxide,* diketahui terjadi melalui proses oksidasi kimia dari komponen *eugenol*. Proses oksidasi kimia yang berlangsung dalam jangka waktu lama, akan menyebabkan warna gigi menjadi makin bertambah gelap.[17]

Sealer juga telah diketahui dapat menimbulkan diskolorisasi gigi bila berkombinasi dengan komponen darah dari ruang pulpa gigi. Reaksi yang terjadi antara bahan *sealer* dengan beberapa komponen darah dari ruang pulpa tersebut, akan berefek menimbulkan

pewarnaan pada gigi.[14]

Mekanisme diskolorisasi gigi juga dimungkinkan terjadi karena keberadaan komponen-komponen yang tidak bereaksi , korosi dari beberapa komponen pada kondisi saluran akar gigi yang lembab atau interaksi kimia dari komponen-komponen *sealer* dengan dentin [4,7]. *Sealer* dalam saluran akar gigi, tampaknya juga dapat memiliki tampilan yang berbeda dibandingkan saat pengadukan karena mengalami perubahan akibat interaksi kimia dengan dentin di bagian akar gigi serta mengalami perubahan fisik selama proses pengerasannya.[18]

Fakta tersebut telah dibuktikan pada penelitian Walsh LJ dan Athannassiadis pada tahun 2007, terhadap *sealer* AH 26 sebagai *sealer* jenis resin epoksi. *Sealer* AH 26 yang mengandung komponen *bismuth trioxide* sebagai komponen *filler* dan *radiopacifier*, dapat mengalami perubahan interaksi kimia berupa konversi *filler*-nya menjadi komponen *bismuth* yang juga dipicu oleh kompleksitas dari lingkungan sistem saluran akar gigi. Akibat dari kondisi tersebut, *sealer* AH 26 dapat menimbulkan perubahan warna gigi menjadi kehijauan dan hitam [18]. Kandungan komponen perak sebagai bahan *radiopacifier* dalam *sealer* AH 26 dan *Pulp Canal Sealer* dapat pula menimbulkan korosi dan interaksi dengan dentin saluran akar gigi sehingga menimbulkan diskolorisasi gigi berwarna abu-abu kehitaman.[17,19]

Sealer AH *plus* sebagai *sealer* resin epoksi yang telah dimodifikasi, mengandung komponen *opacifier* berupa *zirconium oxide* dengan sifat stabilitas warna jangka panjang dan tidak mengalami reaksi kimia yang memicu timbulnya diskolorisasi seperti halnya pada *sealer* AH 26 dengan kandungan bahan *opacifier* berupa *bismuth.*[16]

Sealer white MTA tidak berpotensi menimbulkan diskolorisasi karena tidak lagi mengandung komponen *iron oxide* (FeO) seperti yang terkandung dalam *sealer grey* MTA yang dapat menimbulkan pewarnaan pada gigi maupun *gingiva.*[20] Namun hal ini masih dianggap kontroversial karena pada beberapa penelitian lainnya, masih ditemukan potensi diskolorisasi gigi pada penggunaan *sealer white* MTA ini.[21] Alasan yang mungkin dapat menjelaskan hal ini antara lain karena kemungkinan terjadi reaksi oksidasi beberapa elemen dalam bahan *sealer white* MTA ini. Selain itu kemungkinan juga terjadi perubahan sifat fisik akibat adanya beberapa zat tambahan tertentu.[22]

Mengingat penggunaan *sealer* dapat berpotensi menimbulkan diskolorisasi gigi, maka penting diperhatikan pemilihan jenis *sealer* yang komposisinya tidak beresiko atau beresiko minimal terhadap diskolorisasi gigi. Aplikasi *sealer* secara cermat juga penting diperhatikan agar terlokalisir hanya di daerah saluran akar gigi saja. Kelebihan bahan *sealer* di kamar pulpa saat perawatan saluran akar gigi, harus segera dibersihkan menggunakan *butiran kapas* yang telah dibasahi alkohol sebelum terjadi proses pengerasan *sealer.* [7]

RINGKASAN

Sealer sebagai semen dinding saluran akar yang digunakan dalam perawatan saluran akar gigi, memiliki potensi untuk menimbulkan diskolorisasi gigi melalui berbagai mekanisme yang berpengaruh terhadap faktor estetik. Upaya untuk meminimalisasi potensi diskolorisasi gigi pada penggunaan *sealer* dalam perawatan saluran akar gigi dapat dilakukan dengan pemilihan jenis *sealer* yang komposisinya beresiko minimal dalam menimbulkan diskolorisasi. Selain itu juga dengan cara meletakkan *sealer* secara cermat hanya terlokalisir di daerah saluran akar gigi saja dan membersihkan kelebihan *sealer* di daerah kamar pulpa menggunakan butiran kapas yang dibasahi alkohol sebelum *sealer* mengalami proses pengerasan.

DAFTAR PUSTAKA

1. Ingle JI, Bakland LK, Baumgartner JC. *Ingle's endodontics*.Hamilton: BC Decker Inc,2008 :1383-1385.
2. Walmsley AD, Walsh TF, Lumley PJ.*Restorative dentistry*.2nd edition, Philadelphia:Churchill Livingstone Elsevier,2007:70-73.
3. Samarodnitzky NGR, Geiger SB, Levin L. Patient's satisfaction with dental esthetics. *J Am Dent Assoc*.2007; 138:805-808.
4. Parsons JR, Walton RE, Ricks Williamson L. In vitro longitudinal assessment of coronal discoloration from endodontic sealers. *J Endod* .2001;27:669-702.
5. Partovi M, Al-Havvaz AH, Soleimani B. In vitro computer analysis of crown discolouration from commonly used endodontic sealers. *Aust Endod J.* 2006;32:116-119.
6. Elkhazin M.*Analysis of coronal discoloration from common obturation materials.An in vitro spectrofotometry study*.Saarbruceken: Lambert Academic Publishing, 2011.
7. Ahmed HMA, Abbot PV. Discolouration potential of endodontic procedures and materials: a review. *International Endodontic Journal.*2012;45:883-897.
8. Sulieman M. An overview of tooth discoloration: extrinsic, intrinsic and internalized stains. *Dental Update Journal.*2005;32:466-468,471.
9. Cohen S, Hargreaves KM. *Pathways of the pulp*.9th edition,St.Louis: Mosby Elsevier,2006 :265-271.
10. Eldeniz AU, Mustafa K, Orstavik D, Dahl JE.Cytotoxicity of new resin, calcium hydroxide and Silicone based root canal sealer on fibroblast derived from human gingival and L929 cell lines.*International Endodontics Journal.*2007;40:329-335.
11. Editor Chong BS.*Harty's endodontics in clinical practice.* 6th edition.London: Churchill Livingstone Elsevier, 2009: 133-135.
12. Hargreaves KM, Cohen S. *Cohen's pathways of the pulp*.10th edition,St.Louis: Mosby Elsevier,2011:359-362.
13. Torabinajed M. *Mineral Trioxide Aggregate: properties and clinical applications*.1st edition.UK: John Wiley & Sons Inc, 2014:208-239.
14. Van der Bungt TP, Eronat C, Plasschaert AJ. Staining patterns in teeth discolored by endodontic sealer.*J Endod* .1986;12:187-191.
15. Thomson AD, Athanassiadis B, Kahler B Walsh L. Tooth discolouration : staining effect of various sealers and medicaments. *Australian Endodontic Journal.*2012;38: 2-9.

16. Shahrami F, Zaree M, Mir APB, Abdollahi-Armani M,Mesgarani A, Comparison of tooth crown discoloration with Epiphany and AH 26 sealer in terms of chroma and value:an in vitro study.*Brazilian journal of Oral Sciences*.2011;10:171-174.
17. Priyanka SR, Veronica D. Tooth discolouration due to endodontic materials and Procedures. *J of Dental and Medical Sciences*.2013;9:3-36.
18. Walsh LJ, Athanassiadis B. Endodontic Aesthetic iatrodontics..*Australasian Dental Practice*.2007.;18:62-64.
19. Davis MC, Walton RE, Rivera EM.Sealer distribution in coronal dentin. *Journal of Endodontics*.2002;28:42-46.
20. Bortoluzzi EA, Araujo GS, Guerreiro Tanomaru JM, Tanomaru-Flho M.Marginal gingival discoloration by gray MTA: a case report.*Journal of Endodontics*.2007;33:325-327.
21. Belobrov I, Parashos P. Treatment of tooth discoloration after the use of white mineral trioxide aggregate. *Journal of Endodontisc*.2011;37:1017-1020.
22. Kogan P, He J, Glickman GN, Watanabe I.The effect of various additives on setting properties of MTA. *Journal of Endodontic*.2006;32:569-572