

PERKEMBANGAN SISTEM ADESIF DALAM UPAYA MENINGKATKAN KUALITAS REKAT BAHAN RESTORASI



FF
FFA
PG-124/10
EFF
P

Pidato

Disampaikan pada Pengukuhan Jabatan Guru Besar
dalam Mata Kuliah/Bidang Ilmu Konservasi Gigi
Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Airlangga
pada hari Sabtu, tanggal 20 Desember 2003

Oleh

RUSLAN EFFENDY

Yang terhormat,

Saudara Ketua dan Anggota Dewan Penyantun Universitas Airlangga,

Saudara Rektor dan para Pembantu Rektor Universitas Airlangga,

Para Guru Besar dan Anggota Senat Universitas Airlangga,

Para Dekan dan Pembantu Dekan di Lingkungan Universitas Airlangga,

Para Ketua Lembaga di Lingkungan Universitas Airlangga,

Para Guru saya, para sejawat dan segenap Sivitas Akademika Universitas Airlangga,

Para Undangan dan Hadirin yang saya muliakan.

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh,

Rasa syukur ke hadirat Allah SWT terasa tidak mampu saya kemukakan secara sempurna, mengingat betapa besar nikmat, penghormatan dan penghargaan yang saya terima saat ini. Sedikitpun tidak pernah terbayangkan sebelumnya bahwa pada hari ini saya dikukuhkan sebagai Guru Besar dalam bidang Konservasi Gigi pada Universitas Airlangga; Almamater saya sewaktu menempuh pendidikan Dokter gigi, Magister, Doktor, dan Dokter gigi spesialis konservasi gigi, kemudian menjadi tempat saya mengajar sehari-harinya sejak kurang lebih 27 tahun. Kegembiraan ini terasa menjadi amat sempurna dengan hadirnya para undangan dalam pengukuhan ini. Saya yakin peristiwa ini terjadi hanya berkat, Rakhmat, Kehendak, dan izin Allah yang Maha Kuasa. Tanpa intervensi Allah dalam perjalanan pendidikan dan karier saya, rasanya tidak mungkin saya mampu meraih prestasi ini. Lembaga pendidikan tempat saya bersekolah, mulai Sekolah Rakyat hingga sekolah menengah atas tidak ada yang termasuk kategori unggulan. Kondisi ekonomi yang serba

terbatas juga. ADLN Perpustakaan Universitas Airlangga
ternyata atas karunia Rakhmat Inayah dan takdir Allah prestasi ini dapat saya raih.

Hadirin yang saya hormati,

Pada kesempatan yang sangat terhormat ini saya akan menyampaikan pidato saya mengenai pandangan:

PERKEMBANGAN SISTEM ADESIF DALAM UPAYA MENINGKATKAN KUALITAS REKAT BAHAN RESTORASI

Gigi merupakan organ yang sangat penting untuk setiap orang. Jika jaringan gigi rusak yang bersangkutan tidak dapat mengunyah makanan dengan baik. Di samping itu kerusakan gigi dapat menimbulkan gangguan psikologik karena fungsi berbicara maupun estetik wajah seseorang terganggu. Ada empat keadaan yang menyebabkan rusaknya struktur gigi dan kadang-kadang memerlukan perbaikan yakni karies, aus, trauma dan kelainan pertumbuhan (Kidd and Smith, 2002). Dari keempat faktor tersebut karies merupakan peringkat teratas dari faktor penyebab kerusakan gigi, dan sampai saat ini insiden karies masih tetap tinggi. Karies tidak akan menghancurkan gigi dalam hitungan hari atau minggu melainkan dalam bulan atau tahunan. Mengingat karies dapat dihentikan selagi tahapnya masih dini, maka peluang untuk melakukan upaya-upaya preventif masih terbuka luas.

Hadirin yang saya hormati,

Kerentanan terhadap karies dari seseorang sangat beragam sehingga dalam melakukan penanggulangan karies, penyesuaian peridato pada seseorang merupakan hal yang teramat penting.

Dianjurkan bahwa perawatan karies harus dimulai dengan identifikasi, kemudian menghilangkan penyebabnya, baru melakukan restorasi (penambalan). Salah satu upaya pendekatan yang diambil dalam penanggulangan karies ialah: membuang jaringan karies dan menggantinya dengan suatu restorasi. Alasan mengapa suatu gigi harus direstorasi adalah untuk (Kid dan Smith, 2002):

1. Membuang jaringan sakit
2. Memugar integritas permukaan gigi
3. Memugar fungsi gigi
4. Memugar penampilan gigi.

Bila suatu gigi yang telah mengalami karies baik pada stadium superficial, media, profunda dan masih dalam keadaan 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) akan dilakukan suatu restorasi guna memenuhi persyaratan tersebut di atas, tahap yang paling penting adalah desain kavitas dan pemilihan bahan restorasi yang tepat, karena ketidaktepatan kedua faktor tersebut akan menyebabkan kegagalan, akibatnya suatu restorasi mudah lepas atau pecah. Dalam pemilihan bahan restorasi faktor yang harus diperhatikan, adalah memilih bahan yang sesuai supaya tidak mudah lepas dari kavitas, menjaga agar sisa jaringan gigi terlindungi dengan baik dan membuat kekuatan restorasi menjadi optimal (Kidd and Smith, 2002).

Sebelum merestorasi gigi tindakan yang paling penting adalah merencanakan desain preparasi kavitas, dan menganjurkan langkah-langkah yang harus diambil di saat gigi akan dibuat suatu restorasi. Desain kavitas yang merupakan hasil buah pikiran seorang dosen dari Amerika Serikat yang bernama G.V Black pada abad yang lalu mulai ditinggalkan, karena desain kavitasnya berbasis pada membuang banyak jaringan keras gigi

agar bahan restorasi dapat memegang pada sisa jaringan gigi. Sehingga pada waktu merestorasi akan terjadi kerusakan gigi yang makin meluas. Akibatnya kecantikan dan estetik gigi yang indah akan hilang. Padahal di bidang konservasi gigi menjaga estetik gigi sangat diperlukan agar pasien dapat berpenampilan bagus dan tersenyum percaya diri. Konsep WHO menetapkan, seorang dokter gigi yang akan merestorasi gigi atau dalam melakukan perbaikan gigi yang rusak, harus membuang seminimal mungkin jaringan gigi yang rusak dan membuang jauh-jauh kebiasaan membuang total seluruh jaringan yang rusak. Oleh karena itu prinsip-prinsip preparasi kavitas haruslah dianggap sebagai aturan main yang berlaku saat itu dan jangan dianggap sebagai dogma mati yang harus diikuti seumur hidup.

SISTEM ADESIF (Bonding System)

Para hadirin yang saya hormati,

Definisi adesi digambarkan sebagai gaya tarik molekul antara permukaan benda yang saling berkontak atau tarik-menarik antara molekul di daerah *interface* (Buonocore, 1963). Sistem adesif di bidang kedokteran gigi dimulai sejak penemuan Buonocore pada tahun 1955, beliau menggunakan resin *methyl methacrylat* yang dilekatkan pada permukaan enamel yang telah dietsa asam fosfat dengan kepekatan 85% ternyata permukaan antara keduanya dapat melekat dengan baik. Pengetahuan tentang sistem adesi berkembang pesat sesudah dilakukan penelitian di bidang fisika dan kimia organik untuk memperjelas tentang mekanisme proses adesi tersebut. Perkembangan bertambah pesat sejak diketengahkan *diacrylate composite* yang terkenal dengan sebutan *Bowen Resin* (Bowen dan Marjenhoff, 1992) sebagai bahan adesif dengan sifat yang lebih baik. Kemajuan pesat dalam pengetahuan bahan adesif ini menarik para peneliti

di bidang kedokteran gigi untuk menutup menggunakan sebagai bahan adesif pada enamel dan dentin.

Pada permulaan percobaan secara klinis pada awal 1960, *cyanocrylate* dipakai untuk menutup lekuk atau celah permukaan oklusal gigi. Kemudian ditemukan manfaat asam fosfat yang dapat memperkuat perlekatan resin pada enamel gigi, maka Cueto dan Buonocore (1967) menggunakan teknik etsa untuk menutup lekukan gigi dengan resin akrilik. Laswell et al (1971) merupakan orang pertama yang menggunakan teknik tersebut untuk menambal kavitas klas IV pada gigi depan dengan menggunakan bahan akrilik. Sedangkan bahan resin komposit untuk kasus serupa juga dicoba oleh Robb (1972). Phillips dan Ryge (1961) dikutip dalam Meerbeek et al (2001) pada saat lokakarya di *University of Dental School* tentang kriteria sistem adesif yang ideal, mengatakan suatu sistem adesif harus memberikan kekuatan ikat yang tinggi pada dentin yang terjadi segera setelah perlekatan dan harus bersifat permanen. Selain itu harus memberikan perlekatan yang sama pada enamel maupun dentin. Dalam waktu yang relatif singkat telah banyak penelitian dilakukan baik dari segi bahan adesif maupun teknik untuk meningkatkan ikatan perlekatan yang optimal antara jaringan gigi dengan bahan adesif. Sistem adesif ini berorientasikan untuk melindungi struktur gigi yang sehat, tercapainya retensi yang optimal, mencegah terjadinya kebocoran tepi antara gigi dengan bahan restorasi (Anussavice, 2003).

Sekarang, masa ini oleh Annusavice (2003) dikatakan sebagai era *adhesive dentistry* yang berhubungan dengan *aesthetic dentistry*, dan Tay dan Pashley (2002), menyebutnya dengan nama "*adhesive system*". Perkembangan teknik ini begitu cepat pada abad kedua puluh satu, sehingga teknik ini untuk masa sekarang banyak digunakan secara luas untuk pencegahan karies dan restorasi prostetik. (Suzuki, et al 2000). Beberapa sistem adesi yang digunakan di kedokteran gigi adalah.

Bahan adesif untuk enamel (*enamel bonding*)

Enamel adalah jaringan paling keras yang terdapat pada tubuh manusia. Merupakan jaringan kalsifikasi yang paling padat yang terbentuk secara ekstraseluler dan terdiri dari 95% berat atau 86% volume mineral, 1% berat atau 2% volume matriks organik serta 4% berat atau 12% volume air. Fasa mineral utamanya terdiri dari mikrokristal kalsium fosfat dengan susunan atom-atomnya menyerupai kristal hidroksiapatit (Aoki, 1991; Schroeder, 1991). Bila permukaan enamel diberi perlakuan dengan teknik etsa maka akan terjadi demineralisasi menjadi porus. Keporusan inilah yang berperan dalam meningkatkan kualitas rekat antara gigi dengan bahan restorasi. Bahan yang digunakan untuk mengetsa enamel adalah asam fosfat 30-37% atau asam poliakrilat 40%. Bahan tersebut bila di etsakan pada permukaan enamel akan tercipta keporousan, permukaan enamel menjadi kasar membentuk rekat mikromekanikal (Brackett dan Johnston, 1989). Ternyata, asam fosfat yang telah diulaskan pada enamel dapat menghilangkan kotoran dari enamel (*smear layer*) atau pelikel saliva, melarutkan kristal hidroksiapatit pada permukaan enamel, terbentuk *resin tag* yang merupakan rekat mikromekanikal retensi pada enamel, meningkatkan energi permukaan enamel untuk *bonding* dan meningkatkan pembasahan permukaan enamel (Akpata, 2000; Anussavice, 2003). Permukaan enamel yang telah dietsa ini akan terjadi indentasi atau mikro porus sedalam 5-11 μ , sehingga bahan restorasi akan mengalir dan masuk ke dalam mikro porus sebagai *resin tag* untuk membantu retensi dari bahan restorasi. Kekurangan dari sistem ini, resin komposit tidak bisa masuk secara sempurna ke dalam *mikro porus* maka perlu ditambahkan suatu bahan adesif yang terdiri atas matrik resin BIS-GMA yang encer tanpa penambahan bahan pengisi atau sedikit bahan pengisi. Sehingga bahan ini bersifat encer, mudah mengalir segera ke daerah porous yang dihasilkan oleh etsa asam dan menjamin pembentukan *resin tag* yang maksimal.

Berbeda dengan enamel, dentin adalah jaringan hidup dengan komponen utama dentin 70% berat fasa mineral (hidroksiapatit), 20% berat matriks kolagen dan 10% berat air (Avery et al, 1992), karena komponen airnya cukup besar, maka dibutuhkan suatu bahan yang mempunyai sifat hidrofilik (resin yang dapat melekat baik pada daerah yang basah atau lembab), agar antara bahan adesif dengan dentin dan bahan restorasi perlekatannya menjadi efektif.

Suatu bahan adesif moderen terdiri dari (Akpata, 2000; Annusavice, 2003).

1. *Conditioner/etching*, mengandung asam atau *chelating agent* yang digunakan untuk melarutkan bahan anorganik dentin agar resin dapat berikatan langsung dengan kolagen, untuk melarutkan lapisan smear dan meningkatkan energi permukaan (kemampuan suatu permukaan bahan menarik permukaan bahan lain) pada jaringan dentin (*total etching technique*),
2. *Primer*, mengandung aseton atau alkohol, bahkan akhir-akhir ini digunakan air. Bahan ini berfungsi sebagai hidrofilik maupun hidropobik (resin yang dapat melekat baik pada daerah kering). Gugusan yang bersifat hidrofilik melekat pada dentin gigi sedangkan yang hidropobik berikatan dengan resin komposit. Penggunaan *dentin primer* pertamakali diperkenalkan oleh Munksgaard et al (1984). Kombinasi dari *conditioner* dan *primer* dikemas dalam satu botol disebut *self etching primer* (Ibarra et al, 2002; Tay et al, 2002),
3. *Adhesive resins*, mengandung *bisphenol-A-glycidyl methacrylate* (BIS-GMA) dan *triethylene glycol dimethacrylate* (TEGDMA). Kombinasi dari *primer* dengan bahan adesif dikemas dalam satu botol disebut *self primer adhesive* (Tay et al, 2002).

Nakabayashi dan Pashley (1998) berpendapat dentin yang telah dietsa dengan asam akan mengalami demineralisasi, sehingga resin yang bersifat hidrofilik akan mudah berinfiltrasi pada permukaan lapisan dari serat kolagen dentin untuk membentuk *hybrid layer*. *Hybrid layer* inilah yang merupakan ikatan antara bahan restorasi dengan permukaan dentin. Suzuki et al (2000) merekomendasikan untuk menggunakan *primer* pada dentin yang telah dietsa, dengan tujuan supaya resin dapat masuk ke permukaan dentin karena *primer* mengandung monomer bersifat hidrofilik, akibatnya afinitas antara permukaan dentin dengan bahan adesif meningkat. Untuk meningkatkan kualitas rekat antara bahan restorasi dengan permukaan dentin, perlu diberi bahan adesif. Bahan resin adesif ini bersifat hidrofobik, kompatibel dengan monomer yang ada pada *primer* dan bahan restorasi komposit (Craig dan Powers, 2002). Bahkan menurut Breschi et al (2002) bila abahan adesif diaplikasikan di atas kolagen dentin maka resin akan berpenetrasi masuk ke dalam rongga kolagen dan berpolimerisasi sehingga merupakan penjangkaran secara mekanis. Dengan demikian bahan adesif akan melekat dengan baik pada permukaan dentin dan bahan restorasi, sehingga kualitas rekat bahan restorasi terhadap dentin meningkat.

Para hadirin yang saya hormati,

Perkembangan sistem adesif merupakan proses fenomena perjalanan yang panjang, yang dihasilkan oleh para peneliti, sehingga perkembangan bahan adesif dibagi dalam beberapa generasi.

1. Pada pemunculan generasi awal atau pertama, dimulai dengan percobaan yang sukses menggunakan bahan *silane coupling* untuk melekatkan bahan pengisi (*inorganic filler*) matrik pada bahan restorasi resin komposit.

2. Sekitar dekade akhir 1960 sampai awal 1970 muncul generasi kedua, dengan ditemukannya bahan adesif NPG-GMA (*N-phenyl glycine and glycidyl methacrylate*) dan *phenyl P, 2-methacryloxy phenyl phosphoric acid*. Bahan adesif ini telah sukses dicobakan pada penelitian klinik. Sejak saat itu merupakan perubahan yang besar dalam bidang konservasi gigi karena pengambilan jaringan gigi yang berlebihan untuk retensi pada penumpatan resin komposit dapat dikurangi. Adanya penemuan ini dapat merestorasi karies pada bagian leher gigi (kelas V) tanpa menggunakan suatu retensi.
3. Perkembangan selanjutnya, generasi ketiga. Pada generasi pertama dan kedua kekuatan perlekatannya antara bahan adesif dengan dentin masih rendah, kendalanya adanya lapisan *smear*, sehingga pada generasi ini, memodifikasi lapisan *smear* untuk memperbaiki kekuatan perlekatan atau menghilangkan lapisan *smear* tanpa mengganggu *smear plug* pada permukaan tubuli dentin. Empat tahap yang harus dikerjakan:
 - a. mengulas dentin dengan *conditioner* untuk menghilangkan lapisan *smear*
 - b. penggunaan *primer* yang bersifat hidrofilik
 - c. penggunaan bahan adesif dari resin tanpa bahan pengisi
 - d. meletakkan bahan restorasi resin komposit.
4. Pada generasi keempat mulai terjadi perubahan besar dalam perkembangan sistem adesif. Para peneliti mulai memikirkan tentang efek asam fosfat yang digunakan untuk mengetsa dentin yang dapat menyebabkan tubulus dentin terbuka mengakibatkan terjadi iritasi pulpa, peradangan bahkan sampai terjadi kematian pulpa sehingga perlu dilakukan perbaikan. Pada generasi keempat ditandai dengan:
 - a. mengetsa dentin dan enamel dengan dentin *conditioner*, untuk menghilangkan lapisan *smear* dan melarutkan bahan anorganik dentin agar resin dapat berikatan langsung dengan kolagen.

- b. mencuci dengan air untuk menghilangkan sisa asam dan mineral gigi yang larut
 - c. mengeringkan dengan udara dan dijaga kebasahan
 - d. aplikasi *primer*
 - e. aplikasi bahan adesif pada enamel dan dentin
 - f. aplikasi bahan restorasi resin komposit.
5. Generasi kelima ditandai dengan penetrasi bahan adesif pada tubuli dentin yang terbuka membentuk *hybrid layer*. Monomer yang bersifat hidropilik berpenetrasi dan berpolimerisasi membentuk ikatan dengan kolagen dan ikatan kimia sehingga merupakan ikatan yang kuat. Generasi kelima dan keenam dikatakan sebagai *modern adhesive systems* (Lupi et al, 2002).
6. Adanya kekurangan mulai generasi pertama ke setiap generasi berikutnya perkembangannya selalu berubah dan cenderung dilakukan perbaikan, sehingga sampai saat ini generasi bahan adesif yang beredar adalah generasi keenam disebut juga *self-etching primer* (Suzuki et al, 2000; Tay et al, 2002). Generasi yang terakhir ini berkonsep biofisik, dengan tetap menjaga matrik jaringan lunak dalam mengoptimasi infiltrasi resin ke dalam *smear-layer*, dan dentin yang telah dietsa (Tay dan Pashley, 2002). Diskripsi komponen genererasi keenam ini terdiri dari *acidic primer* dan *catalyst, adhesive* dengan kandungan utama *methacrylated phosphates* dan menggunakan pelarut air, yang dikemas tersendiri atau kombinasi (Craig dan Powers, 2002). Keuntungan bahan ini, komponen *etching* dan *primer* dikemas dalam satu botol dapat mengurangi tahap dalam aplikasi teknik adesif sehingga secara mekanis kerjanya lebih sederhana, mempersingkat waktu penumpatan, dentin tidak perlu diberi perlakuan etsa asam dan menghindari pencucian (Akpata, 2000; Nakabayashi dan Miyasaka, 2001). Para klinikus berpendapat sistem adesif pada generasi ini belum didapatkan hasil yang optimal (Anussavice, 2003).

Di bidang konservasi gigi, aplikasi sistem adesif di klinik digunakan antara lain (Craig dan Powers, 2002; Akpata, 2003; Anussavice, 2003).

1. Bahan restorasi amalgam. Secara tradisional gigi yang akan direstorasi dengan amalgam membutuhkan retensi agar supaya bahan tersebut tidak mudah lepas. Dalam filosofi ilmu konservasi yang modern, untuk menanggulangi hal tersebut dapat digunakan suatu bahan adesif yang ditambah *coupling agent* diulaskan pada dinding kavitas. Bahan adesif ini berguna meningkatkan area makroretensi antara resin yang sudah terpolimerisasi dengan massa amalgam agar kualitas rekat antara amalgam dengan dinding kavitas meningkat dapat menunjang keberhasilan klinik. Bahkan sistem adesif ini dapat digunakan untuk reparasi restorasi amalgam.
2. Bahan restorasi resin komposit. Bahan ini berdasarkan atas polimerisasi resin organik telah digunakan sejak akhir tahun empat puluhan. Pada tahun belakangan ini telah banyak perbaikan yang telah dilakukan. Bahan ini mempunyai keunggulan antara lain: aplikasi mudah, warna serupa gigi, sifat fisik baik. Resin komposit kebanyakan merupakan bahan sewarna gigi, sebagian dirancang digunakan di gigi depan yang mengutamakan penampilan disebut juga *estetik dentistry*, sementara sebagian lagi dirancang untuk gigi posterior yang mengutamakan kekuatan dan ketahanan terhadap keausan. Bahan ini mampu melekat pada permukaan enamel dan dentin dengan sistem adesif.
3. Bahan resin untuk semen. Bahan ini dapat digunakan untuk penyemenan suatu restorasi dari porselen misalnya pada kasus pembuatan: *inlay* dan *onlay*, *laminare veneers*, mereparasi porselen yang pecah. Sebelum dilakukan penyemenan bagian bawah restorasi porselen yang menghadap kavitas diulas *hydrofluoric acid gel 5-9%*, agar dapat melepas *smear layer*. Sistem adesif ini menggunakan *chemical coupling agent (silane)*, bahan

ADLN Perpustakaan Universitas Airlangga
ini dapat digunakan untuk penyemenan, akibatnya perlekatan antara dua permukaan meningkat.

4. Menanggulangi dentin yang hipersensitif. Bahan adesif mampu menutup tubuli dentin sehingga akan menurunkan hipersensitif.

Melihat dari uraian di atas, jelas sekarang telah ada tren yang beralih dari sistem perlekatan multi komponen menuju ke sistem perlekatan yang lebih sederhana, kuat, ramah, dan aman bagi penderita. Semua ini merupakan suatu tren baru, di masa datang, penekanannya benar-benar untuk melindungi gigi dan tidak sekadar mereparasi saja, hal ini sesuai yang telah ditetapkan oleh WHO.

Jelas, perkembangan yang sangat dirasakan pada saat ini di bidang konservasi gigi adalah telah beralihnya paradigma dari pengambilan gigi yang sehat untuk retensi suatu bahan restorasi beralih pada penggunaan sistim adesif yang tidak memerlukan banyak pengambilan jaringan gigi, perkembangan terakhir dalam *adhesive dentistry* merupakan hasil pendekatan konservatif untuk preparasi kavitas gigi. Untuk masa yang akan datang perlu dipikirkan untuk mencari bahan adesif yang dapat melekat baik pada enamel dan dentin dan mempunyai sifat pengkerutan yang kecil. Pendapat ini bermanfaat sekali jika kita mempunyai konsep bahan yang ideal. Namun sayangnya, bahan ideal ini masih dalam penelitian, walaupun para ilmuwan tak henti-hentinya berupaya meningkatkan kualitasnya, meskipun saat ini telah banyak kemajuan dalam perkembangan kualitas bahan yang telah dicapai.

Walaupun para peneliti berpendapat bahwa sistem adesif ini sangat efektif dan baik tekniknya, namun dalam penggunaan di klinik, teknik ini sangat sensitif karena sukar untuk mendapatkan permukaan dentin yang basah secara adekuat (Tay et al, 1996), morfologi dentin, tipe bahan adesif (Browning, 2001) merupakan kekurangan atau kendala yang sering kita

hadapi. Begitu juga kendali tepatan pengaplikasian bahan adesif pada kavitas menyebabkan terjadi kebocoran tepi restorasi, timbul rasa sensitif sesudah tindakan perawatan serta sekunder karies. Oleh karena itu memerlukan perhatian yang khusus selama aplikasi bahan ini misalnya mengontrol kelembaban dan mengisolasi daerah kerja, penggunaan sinar tampak yang adekuat (Yaman, 2001). Seperti diketahui, kondisi dalam rongga mulut sangat basah oleh saliva, mikroflora, variasi suhu rongga mulut, kekuatan selama pengunyahan. Hal ini merupakan lingkungan untuk sistem adesif yang kurang menguntungkan. Untuk menghadapi kendala klinik dianjurkan menggunakan *cotton pellet* lembab supaya pada permukaan dentin terjadi rehidrasi, menggunakan *rubber dam* untuk menghindari kontaminasi saliva, darah, dan uap pernafasan. Hal ini telah dilaporkan oleh Dewet et al (2002), bahwa kontaminan saliva, darah, dan uap pernafasan secara bermakna mempengaruhi kualitas rekat bahan adesif dengan dentin.

Para hadirin yang saya hormati,

Di samping memberi perlakuan pada dentin atau enamel dengan sistem adesif untuk meningkatkan kualitas rekat antara bahan restorasi dengan enamel atau dentin, ada perlakuan yang lain yaitu dengan menggunakan radiasi sinar laser yang akhir-akhir ini sangat populer penggunaannya seperti yang telah diteliti oleh Yosi (2003). Radiasi Nd: YAG laser pada permukaan dentin menyebabkan terjadi modifikasi perubahan permukaan dentin menjadi kasar dengan luas permukaan yang lebih besar, menghilangkan matrik organik serta mengekspos kristal hidroksiapatit dentin dengan ukuran kristal yang lebih besar, mengandung kristal kalsium fosfat *whitlockite*. Kesemua faktor tersebut akan mempengaruhi penentuan jenis dan sifat bahan yang digunakan untuk dapat berinteraksi maksimal dengan dentin. Dengan demikian, pemakaian bahan resin komposit untuk

restorasi dapat dipertimbangkan karena resin akan lebih mudah berinfiltrasi menyelimuti kristal apatit yang terkespos dan mengadakan retensi pada permukaan dentin yang kasar (*micro dan macro-mechanical retention*) guna meningkatkan kualitas rekat bahan restorasi.

Di masa depan, upaya-upaya ini dianggap sebagai suatu langkah awal dalam menuju era baru. Dalam era baru ini terkandung pengertian bahwa, desain kavitas secara dratis atau menjadi benar-benar tidak diperlukan lagi, hal ini disebabkan oleh perkembangan teknik maupun bahan yang baru di mana bahan tersebut dapat melekat dengan baik pada enamel dan dentin, mempunyai sifat fisik seperti enamel dan dentin. Juga dalam pemilihan bahan untuk restorasi, keputusan seorang dokter gigi yang telah dibuat berdasarkan situasi tertentu, jangan menjadi suatu keputusan yang statis sehingga terus-menerus menggunakan bahan yang sama, teknik perawatan yang sama, padahal baik bahan restorasi maupun teknik perawatannya telah berkembang.

Para hadirin yang saya hormati,

Mengakhiri pidato ini sekali lagi saya ingin mencurahkan rasa syukur ke hadirat Allah SWT yang telah melimpahkan nikmat dan karunia pada diri saya. Atas petunjuk, bimbingan dan kemudahan yang telah dilimpahkan kepada diri saya, sehingga apa yang menurut perhitungan tidak mungkin saya raih, ternyata telah menjadi kenyataan, yang gelap berubah menjadi terang, yang sesak menjadi longgar, dan yang berat menjadi amat ringan. Itu semua karena pertolongan Allah semata yang maha pengasih dan penyayang.

Pada kesempatan yang baik ini sudah sepantasnya saya menyampaikan ucapan terima kasih saya kepada Pemerintah Republik Indonesia c.q. Menteri Pendidikan Nasional atas kepercayaan yang diberikan kepada saya, Ruslan Effendy, dalam memangku

jabatan sebagai Guru Besar dalam Ilmu Konservasi Gigi pada Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Airlangga.

Ucapan terima kasih yang tulus serta penghargaan yang setinggi-tingginya saya sampaikan kepada Prof. Dr. Med. Puruhito, dr, SpB selaku Rektor/ketua senat Universitas Airlangga dan 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 Sp.Perio atas kesediaannya untuk mengusulkan saya menjadi Guru Besar.

Mantan ketua bagian Ilmu Konservasi Gigi Moh. Rulianto, drg. MS. SpKG dan ketua bagian Achmad Sudirman, drg, MS, SpKG yang menyetujui pengangkatan saya menjadi Guru Besar.

Kepada Guru saya sejak menuntut ilmu di taman kanak-kanak Aisyiah Gresik, Sekolah Rakyat Muhammadiyah Gresik, Sekolah Menengah Pertama Negeri I Gresik, Sekolah Menengah Atas Negeri I Gresik, yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu.

Juga kepada para dosen di Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Airlangga yang mengajar dan membimbing saya dari tingkat sarjana sampai pendidikan Spesialis Konservasi Gigi Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Airlangga. Kepada Prof. Dr. Mutmainnah Prajitno, drg, SpKG, Prof. Dr. Soegianto Adi drg, MSc, Prof. Soejatmi Iskandar drg, SpKG, Dr. Soetopo drg, SpKG yang memberi bimbingan selama menempuh pendidikan spesialis. Prof. RM. Gardjito, drg (alm) dan Dr. Soetopo, drg. MSc selaku pembimbing dalam menempuh pendidikan Program Magister di Program Pascasarjana Universitas Airlangga. Prof. RM. Gardjito, drg. (alm) selaku promotor dan Dr. Soetopo drg, MSc dan Prof. Dr. Ami Suwandi Apt selaku kopromotor, begitu juga Prof. Dr. Zainudin Apt, Dr. Soeprapto Maat Apt MS, Ir Musaekan selaku konsultan saya dalam menempuh pendidikan Doktor pada Program Studi Ilmu Kedokteran Pascasarjana Universitas Airlangga.

Kepada Prof. EC Combe PhD, Dr. David C Watts dan Dr. Barry W. Bertenshaw sebagai pembimbing saya sewaktu mengikuti program Sandwich di bagian Biomaterial Manchester University. Kepada beliau-beliau yang telah saya sebutkan di atas saya ucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya karena andil para beliau inilah yang memungkinkan saya mencapai jenjang seperti sekarang.

Juga kepada Direktur Program Pascasarjana Universitas Airlangga Prof. Dr. Muhamad Amin, dr, SpP, mantan Direktur Prof. Hartono, drg (alm) Prof. Dr. Sutarjadi Apt, Prof. Dr. Soediono, dr, SpTHT dan Prof. Dr. Pitono Soeparto dr, SpA yang telah memberi semangat dan mendorong saya untuk cepat jadi Guru Besar, untuk itu saya ucapkan terima kasih.

Kepada Prof. R. Hartono drg (alm) dan Prof. RM. Gardjito drg. (alm) yang telah mengirim saya ke Lichtenstain Swissterland untuk belajar mengenai mahkota porselen dan ke Manchester University untuk program Sandwich, dan dari beliau saya banyak menerima keteladanan dalam bidang akademik dan kepemimpinan untuk itu saya mengucapkan banyak terima kasih dan saya berdoa semoga amal kebaikan beliau diterima oleh Allah SWT.

Kepada seluruh panitia pengukuhan Guru Besar yang diketuai oleh Dr. H. Windhu Purnomo, dr, MS dan Achmad Sudirman drg MS, SpKG dan kepada seluruh anggota paduan suara Universitas Airlangga serta semua pihak yang tidak dapat saya sebut satu persatu yang telah membantu terlaksananya upacara ini dengan baik saya mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya.

Selanjutnya saya sampaikan rasa terima kasih dengan penuh rasa hormat dan tulus yang sedalam-dalamnya kepada kedua orang tua saya, ibunda Hj. Muzaenah Kudsan dan Almarhum ayahanda Djawahir Samad. Doa dan restu ibundalah penyebab utama segala sukses dalam kehidupan yang ananda alami. Terima kasih Ibu semoga jabatan Guru Besar yang saya sandang saat ini

dapat membahagiakan ibunda yang sekarang hadir, maupun almarhum ayah saya dan kepada almarhum ayah semoga diterima segala amal perbuatannya dan diampuni segala dosa-dosanya amin.

Kepada kedua mertua saya yang saya hormati Almarhum H. Burhan dan Ibu Hj. Amanah yang saat ini hadir, saya haturkan terima kasih yang dalam atas perhatian dan doa restu yang selalu meringingi kehidupan kami sekeluarga.

Dalam kesempatan ini pula saya ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada adik saya yang berjumlah sembilan orang, semua telah memberikan dorongan dan sekaligus pengorbanan demi keberhasilan saya ini. Saya hanya berdoa semoga kebbaikannya diterima oleh Allah sebagai amal sholehnya.

Kepada istri saya Dr. Anita Yulianti drg, MKes, yang selama 23 tahun mendampingi saya, saya ingin menyampaikan rasa terima kasih yang tidak terhingga atas kerelahan untuk mengorbankan apa saja yang saya perlukan, kesabaran dan ketekunannya membantu, mendampingi, meringankan beban atas tugas-tugas yang harus saya emban. Demikian pula kepada anak saya Andra Rizqiwani SKG, Anissa Sabrina dan Anizar Rifqian yang merupakan sumber kasih sayang bagi saya dalam menempuh kehidupan ini dan suka hidup sederhana, sehingga tidak menyusahkan orang tua yang memang beban hidupnya tidak ringan, semoga Allah SWT menjadikan anak yang soleh, berbakti kepada orang tua, Nusa dan Bangsa.

Kepada Allah-lah semua saya serahkan, semoga Allah senantiasa memberikan petunjuk dan pertolongan-Nya dan semoga jabatan Guru Besar ini menjadi berkah untuk diri saya, keluarga saya, masyarakat, Negara dan Bangsa.

Akhirnya kepada semua hadirin yang telah berkenan meluangkan waktu dan bersabar mendengarkan pidato peresmian penerimaan jabatan Guru Besar pada hari ini, saya ucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya dan disertai permohonan

ADLN - Perpustakaan Universitas Airlangga

maaf sekiranya ada hal-hal yang kurang berkenan di hati hadirin
sekalian. Semoga Allah SWT membalas semua kebaikan para
hadirin. Sekian dan terima kasih.

Billahittaufiq wal hidayah

Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.



- Akpa ES. 2000. Current trend in restorative dentistry: an overview. *Saudi Dental Journal*. 12: 106-14.
- Anusavice KJ. 2003. *Phillips Scientific of Dental Materials*. 11th ed. Philadelphia, London, Toronto, WB. Saunders Co.
- Aoki H. 1991. Science and medical applications of hydroxyapatite. *Japanese Association of apatite science*. Takayama Press-System Center Co, Tokyo, Japan.
- Avery JK, Steele PF. 1992. *Essentials of oral histology and embryology. A clinical approach*. Mosby Year Book, Inc. p. 84-104.
- Buonocore MG. 1963. Principle of adhesive retention and adhesive restorative materials. *J. Am Dent Assoc*. 67: 382-89.
- Bowen RL and Marjenhoff WA. 1992. Development of an adhesive bonding system. *Oper Dent Supplement* 5:75-80. Available: <http://www.pulpdent.com/od.html>. Akses 10/12/2003.
- Brackett WW, Johnston WM. 1989. Repair of glass ionomer restorative materials: Flexure strength of specimen repaired by two methods. *J Prosthet Dent*. 62: 261-64.
- Baum L, Phillips RW, Lund MR. 1997. *Buku ajar Ilmu Konservasi Gigi*. Edisi III. Penerbit Buku kedokteran EGC. hal. 330-339.
- Breschi L, Gobbi P, Marzitti G, Falconi M. 2002. High resolution SEM evaluation of dentin etched with maleic and citric acid. *Dent. Mater*. 18: 26-35.
- Browning WD, Myers ML, Nix LB. 2001. Constancy of bond strength in 5 single-bottle dentin bonding systems. *Quintessence Int*. 32: 249-53.
- Craig RB and Powers JM. 2002. *Restorative Dental Materials*. 11th ed. StLouis Mosby Inc. p. 260-85.
- Cueto DM and Buonocore MG. 1967. Sealing of pits and fissures with an adhesive resin: It use in caries prevention. *J Am Dent Assoc*. 88: 101-2.

- Dewet E, Eick JD, Van der vyver PJ, Dusevich VM and Botha SJ. Single-component bonding systems: Bonding to contaminated dentin. (Abstract). Available: http://iadr.confex.com/iadr/2002SanDiego/techprogram/abstract_21286.htm. Akses 10/13/2003.
- Ibarra G, Vargas MA, Armstrong SR, Cobb DS. 2002. Microtensile bond strength of self-etching adhesives to ground and unground enamel. *J Adhes Dent*. 4: 115-24.
- Kidd EAM, dan Smith BGN. 2002. Manual konservasi restorasi menurut Pickard. Edisi ke-6. penerbit Widya Medika. Hal. 50-69.
- Laswll HR, Welk DA and Regenous JW. 1971. Attachment of resins restorations to acid preteated enamel. *J Am Dent Assoc*. 82: 558-64.
- Lupi A, Gambarini G, Bolognini G, Testarelli L, Chimenti C, Cordaro M, Castagnola M, Ceccarelli L, Nocca G, Scatena R and Giardina B. 2002. Cytotoxic effects of five dental adhesives. Available: <http://www.priory.com/den/dentaladhesives.htm>. Akses 7/6/2002.
- Meebeek BV, Inoue S, Perdiago J. 2001. Enamel and dentin adhesion in fundamentals of operative dentistry--a contemporary approach, by: Summit, Robbins & Schwrtz. 2nd ed. Quintessence. p. 178-235.
- Munksgaard EC, Asmussen E. 1984. Bond strength between dentin and restorative resin mediated by mixtures of HEMA and glutaraldehyde. *J Dent.Res*. 63: 1087-89.
- Nakabayashi N, Pashley D. 1998. Hybridization of dental hard tissues. Chicago: Quintessence 1-107.
- Nakabayashi N, Miyasaka K. 2001. Effect of phenyl/HEMA acetone primer on wet bonding to EDTA-conditioned dentin. *Dent. Mater*. 17: 499-03.
- Robb RG. 1972. Restoration of fractured incisor using a plastic crown form and composite resin. *J Calif. Dent. Assoc*. 40: 449-53.
- Suzuki K, Ishikawa K, Nishitani Y. 2000. Adhesion of restorative resin to teeth: effect of functional groups of dentin primer to collagen. *J. Dent. Jap*. 36: 93-7.
- Schroeder HE. 1991. Dentinogenesis and dentin. *Oral structural Biology*. Gern Thieme Verlag, Perkembangan... 85-124. Ruslan Effendy

- Tay FR, Gwinnett JA, Wei SH. 1996. Micromorphologi spectrum from overdrying to overwetting acid-conditioned dentin in water-free acetone-based, single bottle primer/adhesive. *Den. Mater.* 12: 236-44.
- Tay FR, Pashley DH. 2002. Dental Adhesive of the future. *J. Adhes Dent.* 4: 91-103.
- Tay FR, King NM, Chan K, Pashley DH. 2002. How can nanoleakage occur in self-etching adhesive systems that demineralize and infiltrate simultaneously? *J. Adhes Dent* 4: 255-69.
- World Health Organization. 1994. Revolutionary new procedure for treating dental caries. Press release WHO/28. April 7.
- Yosi Kusuma Eriwati Arianto. 2003. Studi karakteristik mikrostruktur dan sifat dentin manusia terhadap panas sebagai modifikasi permukaan dentin. Disertasi. Program Studi Ilmu Material. Program Pascasarjana Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Indonesia.



Nama : Prof. Dr. H. Ruslan Effendy, drg, MS, SpKG
NIP : 130604273
Tempat tanggal lahir : Gresik, 20 April 1949
Jenis kelamin : Laki-laki
Pangkat : Pembina (Gol. IV/a)
Jabatan : Guru Besar dalam bidang Konservasi Gigi.
Tempat kerja : Bagian Konservasi Gigi Fakultas
Kedokteran Gigi Universitas Airlangga
Nama istri : Dr. Hj. Anita Yuliati, drg, M.Kes
Nama anak : Andra Riqyawan SKG
Anissa Sabrina
Anizar Rifqyan
Alamat Rumah : Jl. Makam Peneleh 57 Surabaya 60274

RIWAYAT PENDIDIKAN

Pendidikan dasar : Sekolah Rakyat Muhammadiyah
Gresik, tamat 1962.
Pendidikan menengah : SMP Negeri I, Gresik tamat 1965.
Sekolah lanjutan atas : SMA Negeri I Gresik, tamat 1968.
Pendidikan dokter gigi : Fakultas Kedokteran Gigi
Universitas Airlangga, tamat 1975.
Pend. program magister : Fakultas Pascasarjana Universitas
Airlangga, tamat 1980.
Pend. program doktor : Program Pascasarjana Universitas
Airlangga, tamat 1993.
Pend. spesialis konservasi gigi : Fakultas Kedokteran Gigi
Universitas Airlangga, tamat,
1995.