

PERBEDAAN KEBOCORAN TEPI TUMPATAN GLASS IONOMER SILVER CERMET
PADA SUHU 4°C , 37°C dan 60°C
(Penelitian Laboratoris)



drg Achmad Sudirman, MS

FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI

UNIVERSITAS AIRLANGGA

1991

Ceramah ilmiah Sabtu

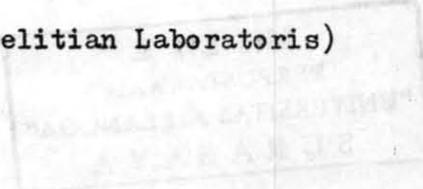
6 April 1991

DENTAL MATERIALS

PERBEDAAN KEBOCORAN TEPI TUMPATAN GLASSIONOMER SILVER CERMET

PADA SUHU 4°C, 37°C dan 60°C

(Penelitian Laboratoris)



KKU
KK

617.695

Sud

P

Mangetahui Kabg IKGT

Dr. Soetopo, drg, MSc.

NIP . 130 212 046

Oleh:

Achmad Sudirman

Lab. IKGT

FKG UNAIR

MILIK
PERPUSTAKAAN
"UNIVERSITAS AIRLANGGA"
SURABAYA

00046/1994/3/1/1/1

PENDAHULUAN

Glass ionomer silver cermet yang digunakan secara luas di bidang Kedokteran Gigi merupakan bahan yang baru dibandingkan dengan bahan lainnya. Bahan ini merupakan pengembangan bahan glass ionomer, yaitu dengan pemberian bahan logam sebagai bahan pengisi.

Teknik pencampuran bubuk glass ionomer dengan bahan logam dilakukan dengan sintering pada suhu dan tekanan yang tinggi agar didapatkan ikatan kimia antara bahan logam dengan bubuk glass ionomer.

Bahan ini di pasaran dikenal dengan nama **Ketac Silver Cermet**, dimana bahan pengisinya bubuk perak (Mc Lean dan Gasser, 1985).

Keuntungan penggunaan glass ionomer silver cermet adalah memperbaiki kekerasan dan daya tahan terhadap abrasi (Croll dan Phillips, 1986 ; Mc Lean dan Gasser, 1985).

Bahan glass ionomer mengadakan ikatan secara kimia terhadap gigi karena adanya reaksi gugus karboksil pada glass ionomer dengan kalsium dari enamel dan dentin (Walls, 1980). Tetapi dengan adanya penambahan bahan pengisi logam akan menyebabkan terjadinya perubahan struktur kimia bahan glass ionomer. Hal ini akan berpengaruh terhadap kemampuan perlekatan glass ionomer terhadap dinding kavitas (Wilson dan Mc Lean, 1988).

Bahan tumpatan yang ideal mempunyai koefisien muai panas yang sesuai dengan koefisien muai panas gigi sehingga didapatkan adaptasi yang baik antara bahan tumpatan dan gigi. Tetapi hal ini sulit diperoleh oleh karena penambahan bahan logam sehingga pengaruh suhu dari makanan dan minuman akan menyebabkan perbedaan koefisien muai panas dari bahan tumpatan dan gigi yang mengakibatkan terjadinya kebocoran tepi kavitas.

Suatu tumpatan dinilai berhasil bila mampu bertahan terhadap perlakuan-perlakuan yang diterimanya dalam mulut, diantaranya adalah terbentuknya adaptasi (kerapatan) tepi tumpatan.

Koefisien muai panas glass ionomer silver cermet $15 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ sedang enamel gigi $11,4 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ dan dentin $8,3 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$.

Dengan adanya perbedaan nilai koefisien muai panas ini dapat menyebabkan pula perbedaan muai panjang antara glass ionomer silver cermet dengan jaringan gigi pada waktu terjadi perubahan suhu. Akibatnya akan terjadi celah diantara glass ionomer silver cermet dengan gigi.

Glass ionomer silver cermet merupakan bahan semen dengan penambahan logam perak sebanyak 40% berat kedalam bubuk glass ionomer.

Dengan adanya logam perak tersebut akan mempengaruhi perubahan dimensi (pemuaian dan penyusutan) sehingga mengakibatkan adaptasi yang kurang baik antara bahan tumpatan dengan gigi.

Berdasarkan uraian diatas maka timbul permasalahan sebagai berikut:

seberapa besar perbedaan kebocoran tepi tumpatan glass ionomer silver cermet yang disimpan pada suhu 4°C , 37°C dan 60°C selama 24 jam.

Dalam penelitian laboratoris ini digunakan cara pengukuran penetrasi zat warna methylene blue 0,25 % , yang merupakan salah satu cara untuk mengetahui kebocoran tepi tumpatan.

Hipotesis: ada perbedaan kebocoran tepi tumpatan glass ionomer silver cermet pada suhu 4°C , 37°C dan 60°C .

Tujuan penelitian: untuk mengetahui seberapa besar perbedaan kebocoran tepi tumpatan glass ionomer silver cermet pada suhu 4°C , 37°C dan 60°C .

TINJAUAN PUSTAKA

1. Bahan glass ionomer silver cermet

1.1 Komposisi

Bahan glass ionomer silver cermet merupakan hasil kombinasi dari logam dan glass ionomer dengan cara sintering.

Pencampuran antara bahan logam dan glass ionomer dilakukan dengan tekanan tinggi (300 MPa) dan dilebur pada suhu 800°C sehingga bahan logam dapat berikatan secara kuat dengan bahan glass (Wilson dan Mc Lean, 1980).

Komposisi bahan ketac silver cermet

bubuk : merupakan campuran bubuk glass kalsium aluminium fluorosilicate dengan bubuk logam perak. Ukuran partikel perak 3,5 um dan untuk memperbaiki warnanya ditambahkan 5% titanium dioxide.

cairan : campuran co-polymer 37 gram dari asam akrilik dan asam malaik dengan perbandingan 1 : 1 , asam tartarik 9 gram serta air 54 gram.

1.2 Sifat-sifat

Menurut Mc Lean dan Gasser (1985) adanya penambahan logam perak dapat memperbaiki sifat fisik dan mekanis dari glass ionomer.

Keuntungan penambahan bahan perak adalah untuk meningkatkan kekuatan serta daya tahan abrasinya.

Dikatakan pula bahwa glass ionomer silver cermet mempunyai sifat seperti glass ionomer, yaitu melepaskan ion fluor sehingga bersifat kariostatik, melekat secara kimia pada enamel dan dentin, biocompatible dan dapat dipulas.

Ketac silver cermet mempunyai sifat yang sama dengan glass ionomer yaitu mampu mengadakan perlekatan secara kimiawi terhadap enamel dan dentin yang disebut physicochemical. Perlekatan ini terjadi oleh karena gugus karboksil (COO^-) dari asam poli akrilik akan berikatan dengan ion kalsium (Ca) dari enamel atau dentin dan membentuk struktur cross link (Tyas dkk, 1980).

Sifat ESPE ketac silver adalah sebagai berikut:

- jumlah bahan perak : 40 % berat
- waktu kerja : 1,5 menit
- waktu pengerasan : 5 menit
- kekuatan tekan : 190 MPa
- kekuatan tarik : 14 MPa
- koefisien muai panas : $15 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$

1.3 Penggunaan klinis

Menurut Van de voorde dkk (1989) glass ionomer silver cermet dapat digunakan sebagai berikut:

- tumpatan klas I
- tumpatan klas II dini
- tumpatan gigi sulung
- lining pada tumpatan amalgam
- fissure sealent
- memperbaiki kerusakan tepi tumpatan
- penutup permukaan akar gigi untuk pembuatan over denture

2. Kebocoran tepi tumpatan

Agar suatu bahan tumpatan dapat bertahan lama, diusahakan penutupan tepi (adaptasi) antara bahan tumpatan dengan gigi sebaik mungkin.

Akan tetapi dalam keadaan sehari-hari berbagai faktor sering mempengaruhi, antara lain adanya kekuatan tekan, pengaruh suhu dari konsumsi makanan dan minuman.

Salah satu sifat fisik bahan tumpatan yang erat hubungannya dengan adaptasi adalah ekspansi termal.

Combe (1986) menerangkan sifat-sifat termal suatu bahan umumnya terdiri dari: - sifat ekspansi

- konduksi termal

Dikatakan pula bahwa koefisien muai panas suatu bahan adalah perubahan panjang untuk setiap panjang unit apabila suhunya dinaikkan atau diturunkan 1°C.

Untuk mendapatkan hasil penumpatan yang dapat bertahan lama, maka diusahakan penutupan tepi antara bahan tumpatan dengan kavitas gigi sebaik mungkin. Adanya celah antara bahan tumpatan dengan gigi menyebabkan terjadinya penetrasi cairan mulut.

Hal ini yang akan mengakibatkan kerusakan gigi lebih lanjut.

3. Enamel

3.1 Komposisi enamel

Enamel mengandung bahan an organik sebanyak 96% berat dan sisanya terdiri dari bahan organik sebanyak 4% berat.

Menurut Combe (1986) bahan organik enamel adalah protein, peptisida dan asam sitrat sedang bahan an organiknya adalah hidroksiapatit.

3.2 Struktur enamel

Enamel tersusun atas bentukan prisma yang disebut enamel prisma. Didalam bentukan tersebut terdapat kristal hidroksiapatit.

Enamel prisma ini berdiameter 4 - 5 um dan dimulai dari dentino enamel junction ke permukaan enamel.

BAHAN, ALAT DAN CARA KERJA

1. BAHAN

- 30 buah gigi premolar rahang atas yang bebas karies, tidak retak ataupun tidak terdapat tumpatan
- glass ionomer silver cermet (Ketac Silver, ESPE Jerman Barat)
- rubber cups dan pumice
- pipa PVC dengan diameter 1,5 inci
- larutan methylene blue 0,25 %
- resin akrilik (Stelon, Inggris)
- plastic wrap
- cat pewarna kuku

2. ALAT

- contra angle handpiece (W & H , Austria)
- straight handpiece (W & H , Austria)
- bur diamond dengan bentuk round, inverted, fissure dan wheel
- anak timbangan seberat 1 kg
- alat penjepit gigi
- skalpel

- inkubator (Heraeus, Jerman)
- mikroskop binokuler
- cold plate
- amalgamator
- mixer dispenser dan alat penekan untuk mengeluarkan ketac silver dari dalam kapsul

3. CARA KERJA

- gigi sediaan dibersihkan dari sisa jaringan lunak yang masih melekat dengan skalpel tajam kemudian dipulas dengan rubber cups dan dikeringkan dengan semprotan udara
- gigi sediaan ditanam dalam pipa PVC yang diisi gips dan dibuat sedemikian rupa sehingga bagian bukal gigi menghadap keatas dengan beralaskan bidang datar. Selanjutnya dibuat cetakan antagonis dengan kunci pengontrol untuk memudahkan mengembalikan blok gips dengan antagonisnya pada posisi semula
- menggambar bentuk preparasi pada bagian bukal gigi dengan jarak kira-kira 1 mm dari servikal gigi, berbentuk bulat dan berdiameter 3 mm
- membuat preparasi berbentuk box sedalam 2,5 mm dengan cara memberi tanda batas dari karet pada mata bur.
Untuk meratakan dasar kavitas digunakan bur diamond dengan bentuk inverted dan agar didapatkan hasil preparasi yang sama pada seluruh gigi sediaan, maka setiap kavitas diamati kembali dengan menggunakan bur bentuk wheel dengan diameter 3 mm yang pada tangkainya diberi tanda batas dari karet sepanjang 2,5 mm dari ujung mata bur
- selesai preparasi, kavitas gigi dibersihkan dengan semprotan air dan dikeringkan
- kapsul ketac silver dipasang pada mixer dispenser untuk mencampur bubuk dan cairan, kemudian dilakukan pengadukan dengan

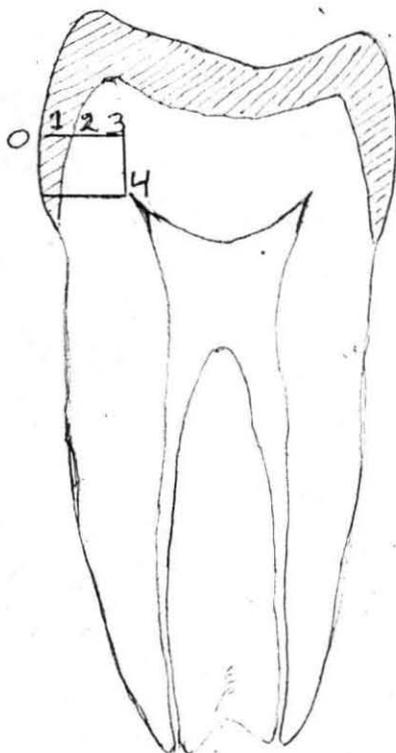
- menggunakan amalgamator, setelah itu kapsul dimasukkan alat penekan untuk mengeluarkan bahan ketac silver dan langsung ditumpatkan ke dalam kavitas melalui ujung dari kapsul.
Setelah kavitas penuh ditutup dengan plastic wrap yang telah disediakan kemudian ditutup dengan blok antagonis dengan diberi beban anak timbangan seberat 1 kg selama 5 menit
- semua gigi yang telah ditumpat dan mengeras kemudian dilepas dari cetaknya selanjutnya dibersihkan dari sisa gips yang menempel dan bagian apikal gigi ditutup dengan akrilik resin
- seluruh permukaan gigi sediaan diulasi dengan cat pewarna kuku, kecuali 1 mm dari tepi kavitas
- setelah cat kuku mengering, gigi sediaan dimasukkan dalam larutan methylene blue 0,25 %
- gigi sediaan dibagi dalam tiga kelompok, masing-masing kelompok terdiri dari 10 gigi dan disimpan pada suhu 4°C, 37°C dan 60°C selama 24 jam
- setelah 24 jam gigi sediaan dikeluarkan dari larutan methylene blue 0,25 %, dicuci dengan air dan dibersihkan dari cat kuku dan akrilik resin, setelah itu dilakukan pemotongan
- tindakan pemotongan dilakukan menurut arah longitudinal tepat pada pertengahan tumpatan dengan menggunakan diamond disc sambil disemprot air dengan menggunakan alat injeksi
- pada pemotongan ini diperhatikan dalamnya penetrasi larutan methylene blue 0,25 % kedalam dinding kavitas dengan menggunakan mikroskop binokuler.

4. CARA PENILAIAN (Iskandar, 1981)

Cara penilaian dilakukan dengan menggunakan skor, yaitu:

- nilai 0 : tidak ada penetrasi larutan methylene blue
- nilai 1 : penetrasi larutan methylene blue sampai pada dentin tetapi tidak sampai dasar kavitas

- nilai 3 : penetrasi larutan methylene blue sampai dasar kavitas
- nilai 4 : penetrasi larutan methylene blue sampai dasar kavitas dan menembus ruang pulpa



MILIK
PERPUSTAKAAN
"UNIVERSITAS AIRLANGGA"
SURABAYA

Gambar 1 : cara penilaian kebocoran tepi tumpatan

HASIL DAN ANALISA DATA

Hasil penilaian kebocoran tepi tumpatan glass ionomer silver cermet yang disimpan pada suhu 4°C , 37°C dan 60°C selama 24 jam yang masing-masing 10 sampel terlihat pada tabel I

Tabel I : Penilaian kebocoran tepi kavitas yang ditumpat dengan glass ionomer silver cermet dan disimpan pada suhu 4°C , 37°C dan 60°C selama 24 jam

No	suhu 4°C	suhu 37°C	suhu 60°C
1	2	0	0
2	2	0	1
3	1	0	0
4	2	1	1
5	3	0	1
6	2	0	0
7	2	1	1
8	2	0	1
9	2	0	0
10	3	0	0

Untuk mengetahui perbedaan kebocoran tepi kavitas yang ditumpat bahan glass ionomer silver cermet karena perlakuan suhu, dilakukan analisa statistik dengan uji Friedman.

Dari hasil perhitungan statistik didapatkan harga $F_0 = 20,15$ sedang menurut daftar tabel untuk uji Friedman didapatkan harga $F_t = 6,1$. Ternyata harga F_0 lebih besar dari harga F_t sehingga dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan yang bermakna pada $p > 0,05$ dalam hal kebocoran tepi kavitas yang ditumpat dengan bahan glass ionomer silver cermet. Untuk menentukan perbedaan kemaknaan kebocoran tepi tumpatan glass ionomer silver cermet pada suhu 4°C , 37°C dan 60°C selama 24 jam, digunakan uji Friedman seperti terlihat pada tabel II.

Tabel II : Perbedaan kebocoran tepi tumpatan glass ionomer silver cermet yang disimpan pada suhu 4°C , 37°C dan 60°C selama 24 jam

Suhu	4°C	37°C	60°C
4°C	---		
37°C	5,21	---	
60°C	4,25	0,94	---

Dari hasil perhitungan statistik didapatkan perbedaan kebocoran tepi tumpatan glass ionomer silver cermet pada suhu 4°C dan 37°C harga $F_0 = 5,21$ sedang pada suhu 4°C dan 60°C harga $F_0 = 4,25$.

Menurut daftar tabel untuk uji Friedman didapatkan harga $F_t = 3,55$ sehingga dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan yang bermakna pada $p > 0,05$ dalam hal kebocoran tepi tumpatan.

Sedang pada suhu 37°C dan 60°C harga $F_0 = 0,94$ sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak ada perbedaan yang bermakna dalam hal kebocoran tepi tumpatan.

DISKUSI

Bahan glass ionomer silver cermet yang digunakan dalam penelitian ini merupakan pengembangan glass ionomer yaitu dengan menambahkan bubuk perak sebagai bahan pengisi.

Dengan adanya penambahan bubuk perak sebagai bahan pengisi maka akan meningkatkan kekuatan dan daya tahan abrasi (Mc Lean dan Gasser, 1985)

sehingga secara fungsi bahan ini lebih baik daripada glass ionomer.

Menurut Combe (1986) nilai koefisien muai panas enamel sebesar $11,4 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ dan dentin sebesar $8,5 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$, sedangkan menurut

Mc Lean dan Gasser (1985) koefisien muai panas glass ionomer silver cermet sebesar $15 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$.

Dengan adanya perbedaan nilai koefisien muai panas antara glass ionomer silver cermet dan jaringan gigi maka suhu akan mempengaruhi perubahan dimensi dari bahan tersebut.

Dari hasil analisa statistik didapatkan perbedaan yang bermakna pada suhu 4°C dibanding 37°C dan 60°C .

Hal ini mungkin disebabkan karena pada suhu rendah (4°C) penyusutan yang terjadi pada glass ionomer silver cermet lebih besar dari kavitas gigi sehingga timbul celah antara glass ionomer silver cermet dengan kavitas gigi. Keadaan ini sesuai dengan penelitian Roydhouse dan Paxon (1970) tentang perubahan dimensi bahan tumpatan terhadap kavitas karena pengaruh suhu, menyatakan bahwa didapatkan celah antara bahan tumpatan dan kavitas pada suhu rendah.

Kebocoran tepi kavitas yang terkecil didapatkan pada suhu 37°C , walaupun secara statistik dibandingkan suhu 60°C tidak terdapat perbedaan yang bermakna.

Hal ini mungkin disebabkan pada suhu tinggi glass ionomer silver cermet dan kavitas gigi akan mengalami pemuaian, akan tetapi oleh karena nilai koefisien muai panas glass ionomer silver cermet lebih besar dari kavitas gigi maka akan menyebabkan bagian tepi setiap sisi dari glass ionomer silver cermet akan menempel lebih erat dengan setiap sisi dinding kavitas.

Dengan demikian kebocoran tepi (celah) yang terjadi antara bahan tumpatan dengan kavitas gigi akan berkurang atau bahkan hilang sama sekali, dengan kata lain tidak terjadi kebocoran tepi kavitas.

Hal ini sesuai dengan penelitian Hembree dkk (1978) yang menyatakan bahwa dengan adanya peningkatan suhu maka kebocoran tepi kavitas semakin kecil.

Demikian pula Fuks (1983) mengemukakan bahwa adaptasi marginal glass ionomer yang terbaik pada suhu 37°C sedang pada suhu 60°C adaptasinya berkurang karena terjadi erosi.

Sesuai pula dengan Grajower (1989) yang menyatakan bahwa penyusutan rata-rata pada Ketac Silver pada suhu 37°C dari 8 menit sampai 8 jam sesudah pencampuran didapatkan :

- 2,21 % pada udara kering
- 1,19 % pada udara lembab
- 0,47 % dalam air



DAFTAR PUSTAKA

Alberstein, K.S ; Graver, H.T and Harold, R.G (1983):

Marginal leakage of glass ionomer cement restorations, J. Prosthet. Dent , 50 , 883.

Combe, E.C (1985):

Notes on dental materials, 5th ed, Churchill. Livingstone. Edinburgh. London and New York, p: 309-401.

Croll, T.P and Phillips, R.W (1986):

Glass ionomer silver cermet restoration for primary teeth , Quint. Int, 17 , 687.

Fuks, A.D ; Mirachfeld, Z and Grajower, R (198):

Marginal adaptation of glass ionomer cement, J. Prosthet. Dent , 49 , 356.

Grajower, R and Guelmann, M (1989):

Dimensional changes during setting of glass ionomer filling material, Quint. Int, 20 , 505.

Hambree, J.M and Andrew, J.T (1978):

Microleakage of several class V anterior restorative materials A Laboratory study, J.Am. Dent. Assoc, 87 , 179.

Iskandar, S (1981):

Marginal leakage dari bahan tumpatan Adaptic dan Isolux , MKGS , 14 , 78.

Mc Lean, J.W and Gasser, O (1985):

Glass cermet cement, Quint. Int , 5 , 333.

Roydhouse, M.R and Paxon, P.R (1970):

Thermal change in dimension of restorative cavities, J. Dent. Res, 49 , 567.

Tyas, N.J ; Alexander, S.G ; Beeck, D.R ; Bruckhurst, P.J and Cook, W.D

(1980): Bonding - retrospect and prospect , Aust. Dent. J , 33 , 364.

Van de voorse, A ; Gerdts, G.J and Burchison, D.F (1988):

Clinical uses of glass ionomer cement: A literature review ,
Quint. Int , 19 , 53.

Walls, A.M (1980):

Glass polyalkanoate (glass - ionomer) cements, J. Dent , 14,
231.

Wilson, A.D and Mc Lean, J.W (1980):

Glass-ionomer cement, 1st ed , Chicago. London. Tokyo and
Hongkong, p: 30-36.

KK

KKU

617.695

Sud

Perbedaan kebocoran tepi tumpatan,...

p

Sudirman, Achmad

No. MHS	NAMA PEMINJAM	Tgl. Kembali

