

PERBEDAAN KERAPATAN TEPI TUMPATAN ANTARA
SEMEN IONOMER KACA DENGAN
SEMEN IONOMER KACA YANG DITAMBAH KOMPOSIT

**KARYA ILMIAH TERTULIS
(SKRIPSI)**

Diajukan Memenuhi Salah Satu Syarat Guna Memperoleh
Gelar Sarjana Kedokteran Gigi pada
Fakultas Kedokteran Gigi
Universitas Jember

Pembimbing :

drg. Herniyati, M. Kes (DPU)

drg. Ekiyantini Widyowati (DPA)

Oleh :

Sukartiningsih

951610101165

FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI
UNIVERSITAS JEMBER

2001

Asal		Kelas	S
Terima	06 N 17/2001	617.675	
No. Inva.	10236874	SKS	
		P	

SRS.

e.1

**PERBEDAAN KERAPATAN TEPI TUMPATAN
ANTARA SEMEN IONOMER KACA DENGAN
SEMEN IONOMER KACA YANG DITAMBAH KOMPOSIT**

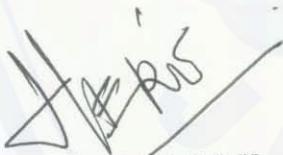
**KARYA TULIS ILMIAH
(SKRIPSI)**

Diajukan Sebagai Syarat Guna Memperoleh
Gelar Sarjana Kedokteran Gigi Pada
Fakultas Kedokteran Gigi
Universitas Jember

Disusun Oleh:

SUKARTININGSIH
951610101165

Dosen Pembimbing Utama



Drg. Herniyati, M. Kes.
NIP. 131 479 783

Dosen Pembimbing Anggota



Drg. Ekiyantini Widnyowati
NIP. 132 061 218

**FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI
UNIVERSITAS JEMBER**

2001

Digital Repository Universitas Jember

Diterima Oleh :

Fakultas Kedokteran gigi

Universitas Jember

Sebagai Karya Tulis Ilmiah (Skripsi)

Dipertahankan pada :

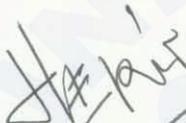
Hari : Rabu

Tanggal : 20 Juni 2001

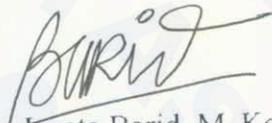
Tempat : Fakultas Kedokteran Gigi

Tim Penguji

Ketua


Drg. Herniyati, M. Kes.
NIP. 131 479 783

Sekretaris


Drg. Izzata Barid, M. Kes.
NIP. 132 162 520

Anggota


Drg. Ekiyantini Widjowati
NIP. 132 061 218

Mengesahkan
Dekan Fakultas Kedokteran Gigi
Universitas Jember




Drg. Bob Soebijantoro, MSc. SP. Prost.
NIP. 130 238 901

Motto

Mudah datang, mudah pergi.

(Johanes Lim, Ph.D.)



Kupersembahkan untuk :

- Kedua orang tua tercinta
Bapak H.M. Tarman dan Ibu Hj. Supriyati
- Adik-adikku tersayang ;
Nurlailis dan Sumantri, Ismanto, Iswadi, Adi Wijaya dan Adi Kusuma
- Nenek Fathonah, Budhe Nik serta Abah H. Abdullah Terkasih
- Keponakanku tersayang Pradaptha Kumara Pintahillah
- Almamater

KATA PENGANTAR

Segala puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala limpahan-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini.

Penulisan karya tulis ilmiah ini bertujuan untuk memenuhi persyaratan memperoleh Gelar Sarjana Strata Satu pada Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember. Adapun judul karya tulis ilmiah ini adalah “Perbedaan Kerapatan Tepi Tumpatan Antara Semen Ionomer Kaca Dengan Semen Ionomer Kaca Yang Ditambah Komposit”.

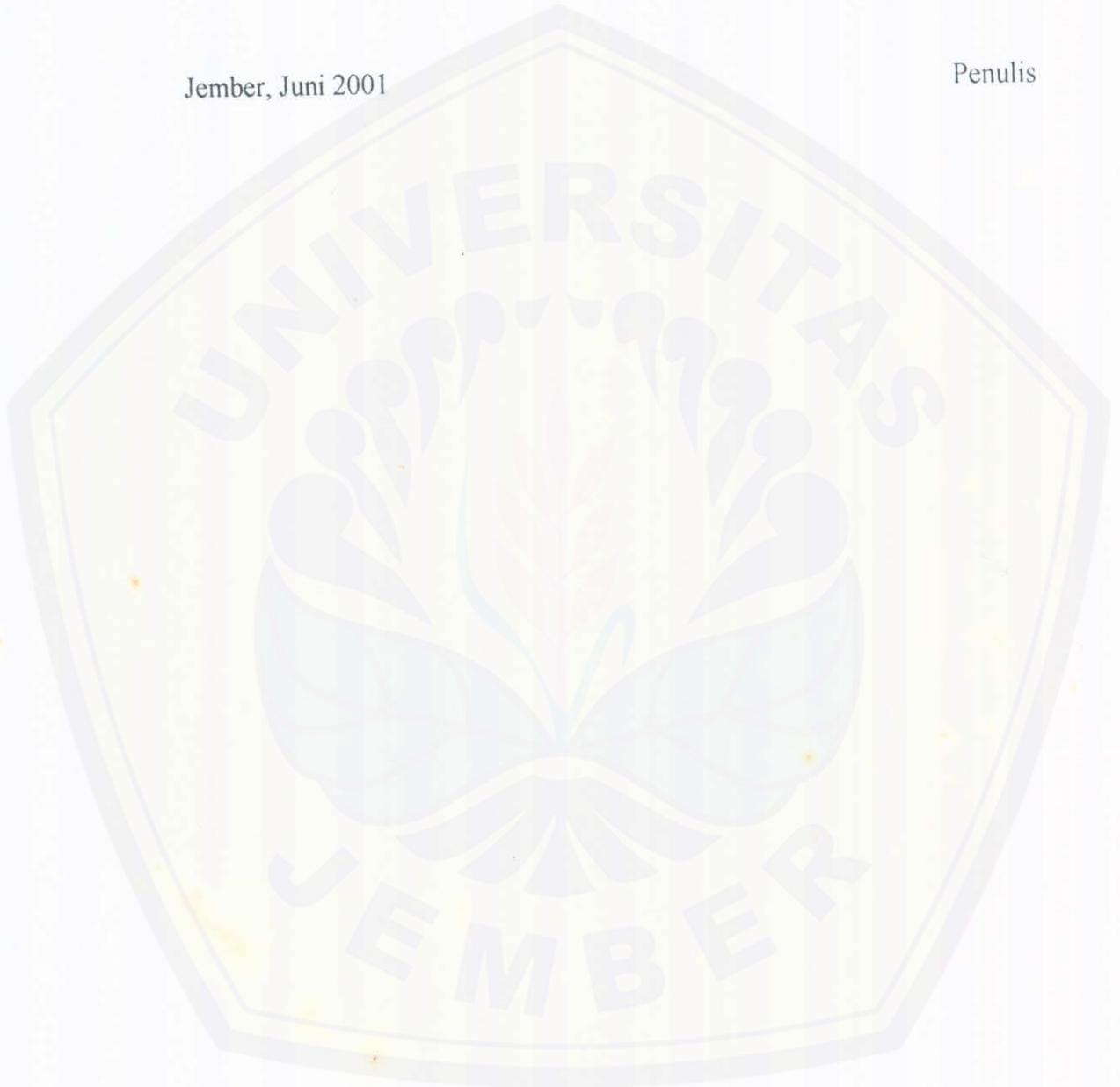
Dalam menyelesaikan karya tulis ilmiah ini tidak terlepas dari bantuan, bimbingan dan dorongan dari berbagai pihak, oleh karena itu pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

- (1) Bapak drg. Bob Soebijantoro, MSc. SP. Prost., selaku Dekan Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember;
- (2) Ibu drg. Herniyati, M. Kes., selaku dosen pembimbing utama yang telah memberikan bimbingan dan petunjuk dalam penulisan ini;
- (3) Ibu drg. Ekiyantini Widyowati, selaku dosen pembimbing anggota yang telah memberikan bimbingan dan tuntunan dalam penulisan ini;
- (4) Pimpinan dan staf Perpustakaan Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember yang telah memberikan fasilitas acuan dalam penulisan ini;
- (5) Rekan-rekan
- (6) Semua pihak yang tidak dapat kami sebutkan satu persatu yang telah membantu mendorong baik secara moril maupun spirituil dalam proses penulisan hingga terselesaikannya Karya Tulis Ilmiah ini.

Penulis menyadari bahwa Karya Tulis Ilmiah ini masih memerlukan penyempurnaan lebih lanjut, namun penulis berharap semoga karya ini dapat bermanfaat bagi yang memerlukan.

Jember, Juni 2001

Penulis



DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL	
HALAMAN PENGAJUAN	
HALAMAN PENGESAHAN	
HALAMAN MOTTO	
HALAMAN PERSEMBAHAN	
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR LAMPIRAN	vii
RINGKASAN	viii
I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan Penelitian	3
1.4. Manfaat Penelitian	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Semen Ionomer Kaca	4
2.1.1. Evolusi Penggunaan Semen Ionomer Kaca	5
2.1.2. Ikatan Semen Ionomer Kaca Terhadap Jaringan Enamel dan Dentin	6
2.2. Komposit	7
2.2.1. Ikatan Komposit Terhadap Jaringan Enamel	9
2.2.2. Komposit Diaktifkan Dengan Sinar	10
2.2.3. Mekanisme Pengerasan (Polimerisasi)	10

2.2.4. Alat Penyinaran	11
2.3. Modifikasi Semen Ionomer Kaca yang Ditambah Komposit.....	11
III. METODE PENELITIAN	13
3.1. Jenis Penelitian	13
3.2. Sampel dan Besar Sampel	13
3.2.1. Sampel	13
3.2.2. Jumlah Sampel	13
3.3. Identifikasi Variabel	13
3.4. Alat dan Bahan	14
3.4.1. Alat	14
3.4.2. Bahan	14
3.5. Tempat dan Waktu Penelitian	15
3.6. Prosedur Penelitian	15
3.6.1. Persiapan Sampel	15
3.6.2. Preparasi	15
3.6.3. Penempatan Dalam Kavitas	16
3.7. Kerapatan Tepi Tumpatan	16
3.8. Pengukuran Kerapatan Tepi Tumpatan	17
3.9. Analisis Data	17
3.10. Kerangka penelitian	18
IV. HASIL DAN ANALISIS DATA	19
V. PEMBAHASAN	22
VI. KESIMPULAN DAN SARAN	26
6.1. Kesimpulan	26
6.2. Saran	26
DAFTAR PUSTAKA	27
LAMPIRAN.....	29

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1 Nilai kerapatan tepi tumpatan antara semen ionomer kaca Fuji IX ART dan semen ionomer kaca yang ditambah komposit pada dinding kavitas klas I Black	19
2 Rata-rata tingkatan tepi tumpatan berdasarkan penetrasi bahan pewarna dalam kavitas yang ditumpat dengan semen ionomer kaca yang ditambah komposit merek <i>Unifil</i>	20
3 Hasil perhitungan analisis dengan uji – t antara semen ionomer kaca Fuji IX ART dengan semen ionomer kaca yang ditambah komposit merek <i>Unifil</i>	20

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.

- Potongan preparasi gigi dalam arah mesial – distal
.....

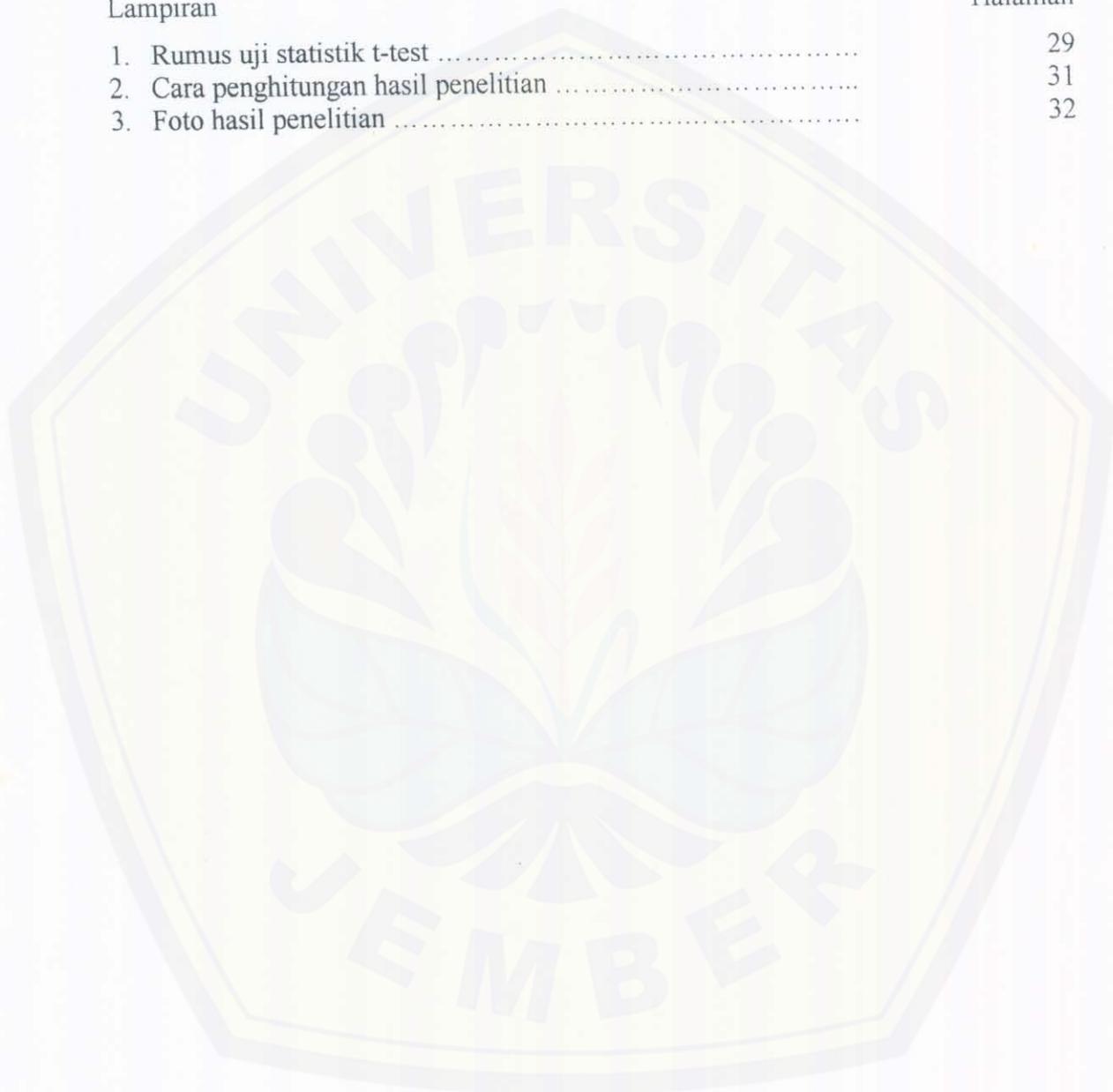
Halaman

15



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Rumus uji statistik t-test	29
2. Cara penghitungan hasil penelitian	31
3. Foto hasil penelitian	32



Sukartiningsih, Nim : 951610101165, Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember, **“Perbedaan Kerapatan Tepi Tumpatan Antara Semen Ionomer Kaca Dengan Ionomer Kaca Yang Ditambah Komposit”**, Herniyati, drg., M. Kes. (DPU), Ekiyantini Widjowati, drg (DPA).

RINGKASAN

Semen ionomer kaca merupakan bahan tumpatan untuk gigi posterior yang mempunyai keuntungan tidak berubah warna, tidak mengiritasi jaringan rongga mulut dan mencegah karies sekunder dengan melepaskan ion fluor yang kemudian berikatan dengan struktur gigi membentuk *fluor apatit* yang tahan karies. Kerugian dari semen ionomer kaca adalah kekuatan dan ketahanan terhadap abrasi rendah.

Untuk memperbaiki kekurangan dari semen ionomer kaca ditambahkan komposit yang dikenal dengan kompommer. Kompommer adalah semen ionomer kaca ditambah komposit yang merupakan penyempurnaan dari semen ionomer kaca konvensional.

Kerapatan tepi tumpatan dapat dilihat dengan adanya kedalaman penetrasi bahan pewarna pada dinding kavitas. Adanya penetrasi bahan pewarna pada dinding kavitas menunjukkan kerapatan tepi tumpatan yang kurang baik.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat kerapatan tepi tumpatan bahan semen ionomer kaca dan semen ionomer kaca yang ditambah komposit, membandingkan tingkat kerapatan tepi tumpatan kedua bahan tersebut. Manfaat dari penelitian ini adalah memperoleh informasi yang akurat tentang kerapatan tepi tumpatan bahan semen ionomer kaca dan semen ionomer kaca dengan penambahan komposit, sebagai pedoman pemilihan bahan tumpatan semen ionomer kaca untuk menumpat gigi posterior.

Jenis penelitian : Eksperimental Laboratoris. Penelitian menggunakan sampel gigi premolar sebanyak 20 elemen. Kelompok pertama 10 elemen gigi premolar ditumpat dengan semen ionomer kaca Fuji IX ART dan kelompok kedua 10 elemen gigi premolar ditumpat dengan semen ionomer kaca yang ditambah komposit merek *Unifil*. Data yang diperoleh dianalisis dengan uji – t, angka kemaknaan ($\alpha : 0,05$).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan kerapatan tepi tumpatan semen ionomer kaca Fuji IX ART dengan semen ionomer kaca yang ditambah komposit merek *Unifil*, t hitung lebih besar daripada t tabel ($9,9579 > 2,101$).

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Semen ionomer kaca merupakan salah satu bahan tumpatan yang digunakan di bidang Kedokteran Gigi. Awalnya semen ini digunakan sebagai bahan *cavity liner*, *luting*, *pit*, dan *fissure sealant*. Dalam perkembangannya semen ini dapat dipergunakan sebagai bahan tumpatan. Hal ini disebabkan karena semen ionomer kaca mempunyai beberapa keuntungan antara lain: tidak berubah warna, tidak mengiritasi jaringan rongga mulut, dan dapat mencegah terjadinya karies sekunder dengan melepaskan ion fluor yang kemudian berikatan dengan struktur gigi membentuk *fluor apatit* yang tahan karies (Suhartono, 1995: 47). Semen ionomer kaca juga mempunyai kerugian antara lain; kekerasan, kekuatan, dan ketahanan terhadap abrasi yang rendah, oleh karena itu semen ionomer kaca ini tidak dapat dipergunakan untuk menumpat daerah yang mempunyai beban kunyah yang besar yaitu pada gigi-gigi posterior (Prasetyo, 1999: 35).

Telah dikembangkan sebuah metode untuk penumpatan gigi yang erosi tanpa membuat preparasi kavitas yang formal. Pada metode ini menggunakan bahan tumpatan semen ionomer kaca. Perlekatan dari bahan tumpatan semen ionomer kaca terhadap struktur gigi didapat dari adhesi kimia antara semen dengan salah satu atau lebih komponen email dan dentin. Bentuk preparasi formal bukan merupakan hal mutlak pada penggunaan bahan tumpatan semen ionomer kaca (Baum, dkk. 1995 : 253 – 255).

Sifat-sifat dari semen ionomer kaca yang merugikan sebagai bahan tumpatan gigi posterior dapat dikurangi dengan penambahan bahan lain. Beberapa percobaan mulai dilakukan untuk mengurangi sifat-sifat suatu bahan tumpatan yang merugikan. Semen ionomer kaca yang ditambah komposit dapat menambah kekuatan dari

tumpatan. Komposit dapat dipergunakan sebagai bahan tumpatan gigi-gigi posterior, karena mempunyai keunggulan dalam adaptasi terhadap beban kunyah yang besar pada daerah posterior, akan tetapi bahan komposit tidak mengeluarkan ion fluor yang dapat berikatan dengan email dan dentin sehingga tidak terdapat ikatan fluorapatit yang dapat mencegah karies. Sifat kariostatik dari suatu bahan tumpatan gigi-gigi posterior menjadi pertimbangan dalam pemilihan bahan. (Baum, dkk. 1995 : 255).

Semen ionomer kaca yang ditambah komposit pada proses pengerasannya memerlukan sinar. Keuntungan dengan aktivasi menggunakan sinar dibanding aktivasi secara kimia, porositas pada tumpatan dapat diperkecil (Baum, dkk. 1995: 256).

Salah satu parameter keberhasilan suatu perawatan konservasi adalah adanya kerapatan tepi yang baik. Apabila kebocoran tepi kecil maka tingkat kerapatannya baik. Untuk itu peneliti ingin mengetahui tingkat kerapatan tepi tumpatan bahan semen ionomer kaca dan semen ionomer kaca yang ditambah dengan komposit.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian di atas maka dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut :

1. Bagaimana tingkat kerapatan tepi tumpatan bahan semen ionomer kaca yang ditambah komposit ?
2. Bagaimana tingkat kerapatan tepi tumpatan bahan semen ionomer kaca ?
3. Adakah perbedaan tingkat kerapatan tepi tumpatan bahan semen ionomer kaca dengan semen ionomer kaca yang ditambah komposit ?

1.3. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk :

1. Mengetahui tingkat kerapatan tepi tumpatan bahan semen ionomer kaca dan semen ionomer kaca yang ditambah komposit.
2. Membandingkan tingkat kerapatan tepi tumpatan kedua bahan tersebut.

1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat yang ingin dicapai setelah penelitian ini adalah :

1. Memperoleh informasi yang akurat tentang kerapatan tepi tumpatan bahan semen ionomer kaca dan semen ionomer kaca dengan penambahan komposit.
2. Pedoman pemilihan bahan tumpatan semen ionomer kaca untuk menumpat gigi-gigi posterior.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Semen Ionomer Kaca

Semen ionomer kaca pertama kali diperkenalkan oleh Wilson dan Kent (Wei, 1998; Mc. Lean, 1998: 45-49). Menurut Aswal, D. dkk. (dalam Maldonado, 1978; Mc. Lean, 1988: 45-49) bahan tumpatan ini terdiri atas campuran silikat dan semen polikarbosilat, memiliki beberapa kelebihan dibandingkan semen silikat dalam hal kelarutannya, toksisitas terhadap pulpa dan adaptasi pada tepi tumpatan. Semen ionomer kaca mempunyai koefisien ekspansi termal yang sama dengan struktur gigi, sehingga meningkatkan kerapatan tepi antara bahan tumpatan dengan gigi (Meizarini, 1998 : 41). Salah satu sifat yang menguntungkan dari semen ionomer kaca adalah kemampuannya melepaskan fluor secara teratur dan terus-menerus dan meningkatkan konsentrasi fluor dalam jaringan yang berdekatan.

Semen ionomer kaca merupakan nama generic dari kelompok bahan yang menggunakan bubuk gelas silikat dan cairan asam poliakrilat. Komposisi bubuk ionomer adalah gelas kalsium *fluoroaluminosilikat* dengan pemanasan unsur-unsur bahan ini pada suhu 1100° - 1500°C, untuk memperoleh sifat radiopak ditambahkan lanthanum, strontium, barium dan seng oksida, yang merupakan partikel- partikel serbuk berukuran 20 – 50 mikron. Bahan cairannya terdiri dari larutan asam poliakrilat dengan konsentrasi 50% (Adioro Soetojo, 2000 : 63-64).

Semen ionomer kaca merupakan bahan restoratif estetik yang banyak digunakan bersama-sama komposit, baik sebagai basis tumpatan maupun dalam tumpatan *sandwich*. Bahan semen ionomer kaca memiliki banyak kelebihan yang dapat menutupi kelemahan komposit seperti melindungi pulpa, melepas fluor dan mengurangi celah. semen ionomer kaca adalah suatu bahan tumpatan estetik yang belakangan ini banyak disarankan penggunaannya sebagai basis tumpatan komposit (Norling & Duke, 1985). Menurut Sri Subekti Winanto (dalam Garcia-Godoy F. *et al*, 1986: 40-42), bahan semen ionomer kaca memiliki kemampuan berikatan dengan

enamel, dentin dan komposit, melepaskan fluor mengurangi terjadinya celah mikro dan dapat dietsa. Telah dikemukakan adanya kemungkinan bahan tumpatan ini digunakan sebagai bahan tumpatan pada karies proksimal gigi belakang (Sumawinata, 1991 : 66). Hal ini didukung oleh sifat semen ionomer kaca yang berikatan secara kimia dan fisik dengan enamel dan dentin, ekspansi termis sama dengan jaringan gigi, kerapatan tepi sangat baik, melepaskan flour dan tidak merangsang pulpa waktu mengeras (Soedarjanto, 1992 : 45).

Komposisi dari semen ionomer kaca terdiri dari polimer : Asam Akrilik dalam 45-50 % air, Asam tartar 5%. Powder keramik : SiO_2 31,5 – 41,6 % ; Al_2O_3 27,2 – 29,1 % ; CaO 7,7 – 9,0 % ; Na_2O 7,7 – 11,2 % ; F^- 13,3 – 22,0 % ; P_2O_5 3,0 – 5,3 % ; ZnO 0,1 – 2,9 % .(Data diambil dari : Wilson,A.D. (1970) : Chemistry and Industry : 1613 ; dalam Combe 1986 : 154)

2.1.1. Evolusi Penggunaan Semen Ionomer Kaca

Menurut Sri Subekti Winanto (dalam Craig *et al*, 1996: 40-42) bahan tumpatan estetik yang terbaru sekarang ini adalah komposit, namun bahan ini mempunyai koefisien termal ekspansi tinggi dibandingkan dengan email atau dentin. Sifat lain yang merugikan adalah pada saat polimerisasi akan mengalami penyusutan.

Menurut Sri Subekti Winanto (dalam Schwartz *et al*, 1996: 42) semen ionomer kaca mempunyai sifat adhesif yaitu terjadi ikatan ion maupun mikromekanik dengan email dan dentin. Koefisien muai semen ionomer kaca mirip dengan koefisien muai jaringan gigi serta berkemampuan untuk melepaskan ion fluor. Jadi, semen ionomer kaca dapat mencegah karies sekunder yang mungkin terjadi, untuk daerah servikal aplikasi semen ionomer kaca tepat sekali.

2.1.2. Ikatan Semen Ionomer Kaca Terhadap Jaringan Enamel dan Dentin

Menurut Astuti (dalam Smith, 1992 : 32), semen ionomer kaca konvensional terikat pada enamel dan dentin oleh ikatan ion dengan hidroksiapatit. Meskipun mekanisme ikatan ini belum jelas tetapi yang pasti semen ionomer kaca mempunyai kemampuan *wetting* yang baik pada permukaan jaringan gigi sehingga terjadi pembentukan ikatan ion yaitu dengan ion kalsium dari hidroksiapatit. Hal ini ditunjang oleh penelitian bahwa kekuatan ikatan (*bond strength*) di enamel lebih besar dibandingkan dengan di dentin. Penyebabnya adalah terdapat perbedaan jumlah hidroksiapatit di kedua bahan keras jaringan gigi. Diperlihatkan juga bahwa ikatan itu dapat menghasilkan pergantian ion poliakrilat dengan ion fosfat gugusan hidroksiapatit.

Menurut Astuti (dalam Akinmade, 1994 : 34), semen ionomer kaca konvensional akan terikat langsung di dentin enamel bahkan dengan adanya *smear layer*, namun pemberian bahan kondisioner pada permukaan kavitas telah dibuktikan dapat memperbaiki *bond strength*. *Poli Acrylic Acid* (PAA) merupakan bahan kondisioner yang efektif.

Menurut Adioro Soetojo (2000 : 63-67) asam poliakrilat merupakan asam lemah yang dapat menghilangkan *smear layer* tetapi tidak menghilangkan sumbatan pada tubuli dentin. Asam Poliakrilat dapat meng-etsa ringan dentin artinya beberapa peritubular dentin dapat dibuang, tetapi masih ada sisa-sisa sumbatan *smear layer* di tubuli dentin. Kira-kira 0,5 - 10 mikron *intertubular dentin* nampak dipengaruhi oleh asam poliakrilat, karena itu ada kemungkinan menginfiltrasi permukaan ini, dengan kata lain penggunaan kondisioner dengan bahan *asam poliakrilat* bersifat sebagai *selfetching primer*. Asam Poliakrilat mendemineralisasi dan menyebabkan permukaan kavitas dapat menerima semen ionomer kaca yang lebih kental. Fungsi lainnya adalah memperbaiki kemampuan *wetting* juga adaptasi semen ionomer kaca.

2.2. Komposit

Menurut Baum dkk. (1995 : 305) amalgam telah begitu lama digunakan sebagai bahan tumpatan langsung yang baku untuk gigi posterior. Karena manipulasinya mudah, mempunyai sifat mekanis yang baik, tahan aus dan mempunyai karakteristik langka berupa berkurangnya jumlah kebocoran mikro dengan makin tuanya umur tumpatan di dalam rongga mulut. Tetapi dengan makin bertambahnya tuntutan terhadap segi estetik dan kepedulian beberapa pasien mengenai efek toksis dari merkuri, pemakaian komposit digunakan secara luas untuk keperluan ini.

Menurut Ecclese. (1994 : 131) semen komposit mulai diperkenalkan pada akhir tahun 1960-an terdiri dari bahan matrik resin dan bahan pengisi organik, Bahan pengisi akan meningkatkan ketahanan bahan terhadap abrasi. Resin yang digunakan pada kebanyakan komposit adalah berdasarkan pada produk reaksi dari bisphenol A dan glisidil metakrilat. Ketika pertama kali diperkenalkan komposit diduga akan cukup kuat untuk digunakan dipermukaan oklusal gigi posterior, yang tidak pernah diduga adalah derajat keausannya yang cukup tinggi (Pittford, 1993 : 171).

Menurut Baum dkk. (1995: 253-306) selain adanya pengerutan waktu mengeras, problem klinis yang paling sering dijumpai adalah abrasi karena pemakaian. Sekarang ini, keausan beberapa produk berkurang 20 milimikron pertahun, hampir sama dengan keausan amalgam, yang rata-ratanya adalah 10 milimikron. Meskipun demikian, harus dipikirkan bahwa manfaat tumpatan komposit baru diteliti dalam waktu yang singkat, kira-kira 5 tahun. Keausan dari bahan komposit yang mirip dengan amalgam untuk waktu yang lama, masih perlu diteliti. Berdasarkan pandangan ini, penelitian lebih lanjut dalam bidang yang kontroversial ini masih terus dilakukan. Komposit merupakan bahan pilihan satu-satunya bila pasien diketahui alergi terhadap merkuri. Meskipun demikian, ada kontra-indikasi yang nyata. Tumpatan komposit klas II akan cepat rusak pada pasien yang kekuatan pengunyahannya besar (bruksisme), karena mudah aus. Pemakaian komposit untuk

tumpatan gigi posterior pada pasien yang mempunyai banyak karies juga dipertanyakan, karena bahan ini tidak mempunyai efek anti-karies atau bisa menahan kebocoran mikro seperti pada bahan tumpatan lainnya (Baum, dkk. 1995: 257). Komposisi dari komposit adalah terdiri dari :

- I. *Principal Monomer* yaitu terdiri dari *aromatic dimetacrylate system* merupakan monomer hasil reaksi dari *bhisphenol - A* dan *glycidil metacrylate* yang biasa disebut BIS-GMA . Bahan ini berpolimerisasi secara addisi dan menghasilkan polimer padat yang *crosslink*
- II. *Diluent Monomer* yaitu *ethylene glicol dimetacrylate* yang memberikan keuntungan bagi komposit yaitu memperkecil kontraksi selama polimerisasi, menghasilkan struktur *crosslink* lebih banyak sehingga lebih keras, tidak mudah menguap sehingga stabil, menghasilkan polimer yang lebih sedikit mengabsorpsi air.
- III. Bahan pengisi terdiri dari *lithium aluminosilikat* dan *crystalline quartz* (SiO_2 50 % , BaO 33 % , B_2O_2 9 % , AL_2O_3 8 %). Bahan pengisi ini mengurangi kontraksi selama *setting* , *compressive strength* tinggi, *modulus elastisity* tinggi, *hardness*.
- IV. *Silane coupling agent* merupakan bahan perekat antar bahan pengisi yaitu *vinyl silane compound*
- V. Bahan penghambat polimerisasi yaitu *monomethyl ether hidroquinone*
- VI. Komponen inisiator / aktivator sinar tampak yaitu α - *diketon* merupakan bahan yang mengikat radikal bebas untuk polimerisasi.
- VII. Stabilisator ultraviolet yaitu *2 - hidroksi - 4 - methoksi benzophenone* berfungsi untuk menstabilkan warna dalam penyimpanan lama (Combe,1986 : 163).

Menurut Astuti (1999 : 32-34), semakin banyaknya tuntutan menyangkut segi estetis serta membaiknya formula komposit, penggunaan bahan-bahan ini pada daerah yang menahan tekanan akan makin meningkat.

2.2.1. Ikatan Komposit Terhadap Jaringan Enamel

Menurut Sri Subekti Winanto (dalam Jordan, 1993: 40-42) enamel pada dasarnya merupakan bahan yang kering, terdiri atas 97% kristal hidroksiapatit, tersusun dalam susunan yang teratur. Jika enamel dietsa dengan baik menggunakan bahan asam misalnya asam fosfat 35 - 45 %, akan terjadi pelepasan kristal hidroksiapatit yang akan menghasilkan mikroporositas. Permukaan enamel yang mengalami mikroporositas akan tampak *frosted* (buram) dibandingkan enamel yang tidak dietsa. Perubahan lain adalah terjadi penambahan energi permukaan enamel yang memungkinkan bahan *hidrophobit* monomer dari sistem komposit yang menembus mikroporositas yang tersebar pada permukaan enamel yang teretsa. Jadi, kualitas ikatan secara langsung berhubungan dengan kemampuan monomer dalam membasahi permukaan enamel. Jika monomer mengalami polimerisasi, suatu ikatan mikromekanik terbentuk. Meskipun sistem monomer pada bahan tumpatan komposit kompatibel terhadap permukaan enamel yang teretsa, penetrasi bahan monomer ke dalam mikroporositas yang terjadi sangat dipengaruhi oleh kekentalan bahan monomer. Ikatan yang lebih baik dapat diperoleh jika digunakan *unfiled bonding composite* sebagai bahan pengikat komposit pada jaringan enamel.

2.2.2. Komposit Diaktifkan Dengan Sinar

Menurut Baum *et al* (1995 : 301) menyatakan bahan yang dikeraskan dengan sinar mempunyai banyak kelebihan dibanding dengan kimia. Komposit yang diaktifkan dengan sinar merupakan pasta komponen tunggal, tidak perlu diaduk, sehingga mengurangi variabel manusia. Waktu kerja ditentukan oleh dokter gigi, dan bahan ini dengan cepat mengeras bila terpapar sinar. Namun, kedalaman pengerasan sinar terbatas. Jadi, untuk kavitas yang dalam harus di tumpatan selapis demi selapis, dan tiap bagian dikeraskan dengan disinari lebih dahulu sebelum bagian berikutnya ditambahkan.

2.2.3. Mekanisme Pengerasan (Polimerisasi)

Menurut Baum dkk. (1995: 303) karena komposit adalah monomer dimetakrilat, bahan ini mengeras melalui mekanisme tambahan yang diawali oleh radikal bebas. Radikal bebas ini dapat diperoleh melalui aktivasi kimia atau energi dari luar (panas, penyinaran). Sistem aktivasi sinar yang pertama menggunakan sinar ultra violet untuk membentuk radikal bebas. Sistem ultra violet mempunyai kendala karena daya penetrasi sinar ultra violet yang terbatas kedalamannya pada komposit, serta kurangnya penetrasi melalui struktur gigi. Penetrasi sinar yang terbatas ini menyebabkan komposit tidak dapat dipolimerisasi dengan sempurna, kecuali pada bagian yang sangat tipis yang langsung terkena sinar tersebut.

Menurut Baum dkk. (1995: 304) akhirnya dikembangkan sistem aktivasi sinar tampak yang lebih disempurnakan sehingga sanggup mempolimerisasi bagian yang lebih tebal. Sistem ini secara total telah mengganti sinar ultra violet. Komposit yang diaktivasi dengan sinar tampak lebih banyak digunakan daripada komposit yang diaktivasi secara kimia. Sistem pembentukan radikal bebas yang terdiri atas molekul-molekul foto-inisiator dan aktivator amine terdapat dalam pasta tersebut, bila kedua komponen ini tidak disinari, keduanya tidak akan bereaksi. Sebaliknya, bila sinar dengan panjang gelombang yang tepat akan merangsang fotoinisiator bereaksi dengan amine membentuk radikal bebas.

2.2.4. Alat Penyinaran

Menurut Baum dkk. (1995 : 306) bermacam-macam alat penyinaran diproduksi, alat-alat tersebut akan mentransmisikan sinar dengan panjang gelombang yang tepat ke daerah tumpatan melalui pengarah sinar yang terbentuk dari bundel-bundel serat optik. Pada beberapa alat, sumber sinar bisa digerakkan dengan benang serat optik yang panjang serta fleksibel digunakan untuk mentransmisikan sinar dalam mulut. Juga ada alat yang dipegang tangan mengandung sumber sinar dan

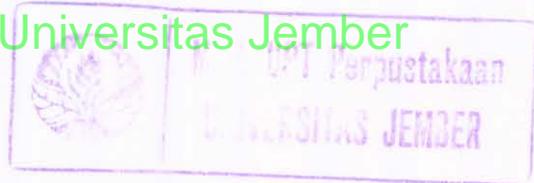
dilengkapi dengan pengarah sinar yang kaku dan pendek yang terdiri atas gabungan serabut-serabut optik.

2.3. Modifikasi Semen Ionomer Kaca yang Ditambah Komposit

Menurut Astuti (dalam Mc. Lean *et al*, 1992: 32 - 34) Semen ionomer kaca merupakan bahan yang ideal untuk tumpatan jaringan dentin, sedangkan komposit adalah bahan yang tepat untuk menutup enamel. Sebab itulah semen ionomer kaca merupakan bahan yang terbaik untuk basis atau *liner* karena mempunyai ikatan mikromekanik dengan komposit.

Menurut Adioro Soetojo (2000 : 63 - 67) pada akhir-akhir ini para peneliti membuat semen ionomer kaca dengan mencampur bahan komposit , sehingga sifat-sifat bahan ini terletak antara semen ionomer kaca dengan komposit. Penggolongan bahan tumpatan ini belum dapat ditentukan secara tepat, termasuk semen ionomer kaca atau komposit, istilah lain yang lebih tepat adalah sebagai *polyacid modified composite*. Bahan tumpatan semen ionomer kaca modifikasi komposit berdasarkan pada komponen yang mengandung komposit dan dapat mengeras dengan penyinaran sinar tampak, serta dapat melepas ion-ion gelas. Bahan tumpatan ini diciptakan supaya lebih mudah dan cepat dalam penggunaannya di klinik, karena lebih tahan terhadap kontak yang cepat dengan kelembaban serta memungkinkan segera dipulas setelah penyinaran. Di dalam kemasannya bahan ini dapat dijumpai dalam dua macam, yakni dalam bentuk pasta dan dalam bentuk serbuk serta cairan, dan proses pengerasannya menggunakan sinar tampak. Menurut Anusavice (1992 : 43) bahan tumpatan ini terdiri dari serbuk gelas fluoroaluminosilikat dan cairan hidroksietil metakrilat, air serta asam poliakrilat. Semen ionomer kaca ini mempunyai penampilan tumpatan dengan nilai estetik yang optimal juga dapat melepaskan lebih banyak unsur fluor bila dibandingkan dengan semen ionomer kaca konvensional. Menurut Adioro Soetojo (2000 : 66) selain itu cairan asam poliakrilik merupakan asam lemah yang dapat menghilangkan *smear layer* tetapi tidak

menghilangkan sumbatan pada tubuli dentin, dengan kata lain asam tersebut juga sebagai bahan etsa lemah sehingga asam dapat mendemineralisasi dan menyebabkan permukaan kavitas siap menerima semen ionomer kaca yang lebih kental serta memperbaiki adaptasi bahan tumpatan ini terhadap gigi. Bahan hidroksietilmetakrilat dapat menginfiltrasi permukaan dentin yang telah mengalami demineralisasi dan pada saat mengalami polimerisasi, dapat membentuk ikatan mikromekanis. Ikatan mikromekanis ini ternyata sangat dipengaruhi oleh kekuatan sinar tampak yang digunakan. Dengan demikian bahan ini dapat terikat langsung pada enamel dan dentin serta menghasilkan bahan tumpatan yang kuat. Bahan tumpatan ini dipengaruhi juga oleh banyak faktor yaitu ketebalan dan opasitas bahan, jarak sumber cahaya, permukaan bahan dan intensitas sumber cahaya pada panjang gelombang 470 milimikron. Keuntungan semen ionomer kaca modifikasi komposit adalah penampilan tumpatan dengan nilai estetik yang optimal, dapat melepas ion fluor lebih banyak, menghasilkan bahan tumpatan yang lebih kuat, tahan terhadap pengeringan dan kontak yang cepat dengan kelembaban, dapat berikatan langsung dengan enamel dan dentin serta waktu pengerasan yang cepat.



III. METODE PENELITIAN

3.1. Jenis Penelitian

Jenis penelitian adalah eksperimental laboratoris

3.2. Sampel dan Besar Sampel

3.2.1. Sampel

Subyek yang diteliti adalah elemen gigi premolar permanen dan memenuhi kriteria, yaitu keadaan mahkota tanpa karies.

3.2.2. Jumlah Sampel

Besarnya sampel yang digunakan berjumlah 20 (Sutrisno, 1986) elemen gigi premolar dan dibagi menjadi dua kelompok, kelompok pertama sebanyak 10 elemen ditumpatan dengan semen ionomer kaca fuji IX ART dan kelompok kedua ditumpatan dengan semen ionomer kaca yang ditambah komposit dengan merek *Unifil*.

3.3. Identifikasi Variabel

Variabel Bebas

1. Semen ionomer kaca fuji IX ART
2. Semen ionomer kaca yang ditambah komposit dengan merek *Unifil*

Variabel Tergantung

Kerapatan tepi tumpatan

Variabel Kendali

1. Bentuk preparasi kavitas klas I dengan bentuk bulat diameter 3 mm, sedalam 3 mm
2. Waktu pengerasan semen ionomer kaca fuji IX ART (2menit 20detik)

3. Waktu pengerasan semen ionomer kaca yang ditambah komposit (40 detik)
4. Perbandingan bubuk dan cairan semen ionomer kaca Fuji IX ART 3,6 : 1,0 g
5. Pengadukan semen ionomer kaca Fuji IX ART dengan cara melipat
6. Jarak penyinaran dengan sinar tampak 2mm dari obyek

3.4. Alat dan Bahan

3.4.1. Alat :

- | | |
|--------------------------------------|-------------------------------|
| a) Mata bur <i>diamond</i> | g) <i>Carborundum Disk</i> |
| b) <i>Contra Angle Hand Piece</i> | h) Tabung Beker |
| c) <i>Paper Pad</i> | i) Mikroskop <i>Binokuler</i> |
| d) <i>Agate Spatel</i> | j) Alat Penyinaran |
| e) <i>Plastis Filling Instrument</i> | k) <i>Gum</i> |
| f) <i>Excavator</i> | l) Semen <i>stopper</i> |

3.4.2. Bahan

- a) Elemen gigi premolar sebanyak 20 buah
- b) semen ionomer kaca fuji IX ART
- c) Semen ionomer kaca ditambah komposit merek *Unifil*
- d) *Larutan methylene blue* 0,25 %
- e) Malam perekat
- f) *Varnish*
- g) Alkohol 70%

3.5. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan bulan September tahun 2000 di bagian Konservasi Gigi FKG Universitas Jember, laboratorium Biomedik Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember, laboratorium Hama dan Penyakit Tanaman Fakultas Pertanian Universitas Jember.

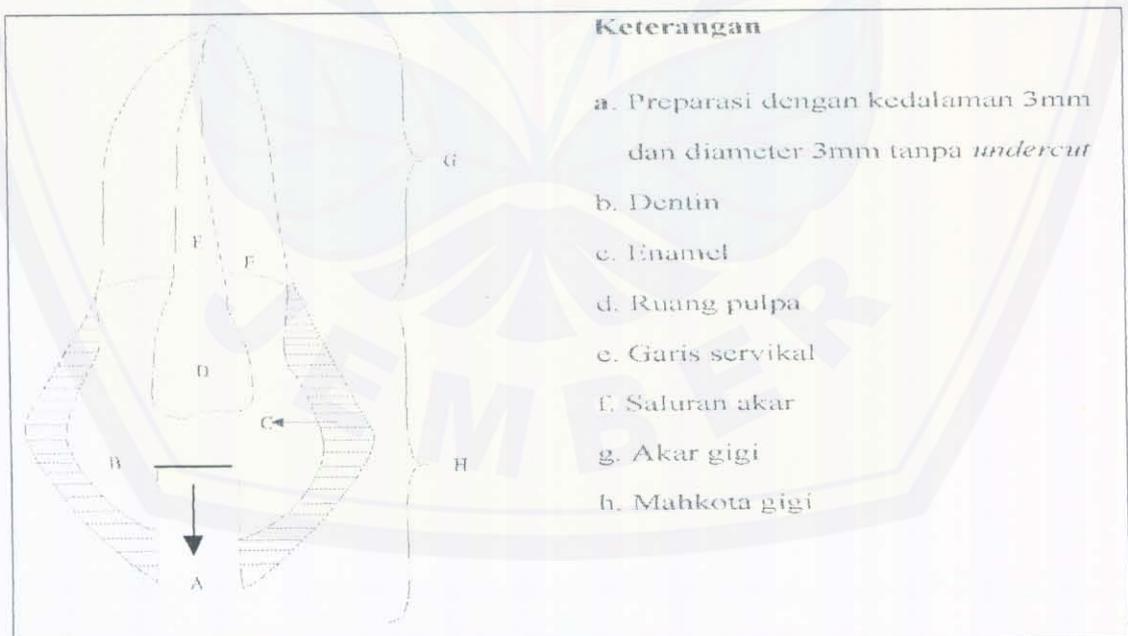
3.6. Prosedur Penelitian

3.6.1. Persiapan Sampel

1. Mempersiapkan elemen gigi premolar 20 buah dengan mahkota masih baik dan tidak ada karies.
2. Merendamnya dalam alkohol 70% selama 10 menit, kemudian dikeringkan.

3.6.2. Preparasi

Gigi dipreparasi di bagian occlusal berbentuk bulat dengan diameter 3 mm sedalam 3 mm dengan *diamond bur*.



Gambar 1. Potongan preparasi gigi dalam arah mesial - distal

3.6.3. Penempatan dalam kavitas

A. Setelah gigi dipreparasi dilakukan penempatan dengan semen ionomer kaca dengan cara :

1. Kavitas dibersihkan dengan air, kemudian dikeringkan
2. Mencampur bubuk dan cairan dengan perbandingan 3,6 : 1,0 gr pada *paper pad* dan diaduk menggunakan *agate spatel* dengan cara melipat sampai homogen dengan konsistensi seperti dempul selama 30 detik
3. Adonan semen kemudian dimasukkan ke dalam kavitas sedikit demi sedikit sampai penuh dengan *plastis filling instrumen*, kemudian ditekan dengan semen *stopper* sampai padat selama 30 detik
4. Jika ada kelebihan semen sebaiknya dikurangi dengan excavator
5. Setelah permukaan semen buram, diolesi *varnish*
6. Waktu pengerasan 2 menit 20 detik.

B. Penempatan dengan semen ionomer kaca yang ditambah komposit

1. Kavitas dibersihkan dengan air, kemudian dikeringkan
2. Pasta semen ionomer kaca yang ditambah komposit dikeluarkan dengan *gum* dari dalam *tube* kemudian dimasukkan kedalam kavitas sampai penuh kemudian ditekan dengan semen *stopper* sampai padat
3. Kelebihan semen di buang dengan excavator
4. Semen diaktivasi dengan sinar tampak
5. Jarak penyinaran dengan sinar tampak menempel langsung dengan obyek
6. Waktu pengerasan 40 detik.

3.7. Kerapatan Tepi Tumpatan

1. Seluruh gigi dilapisi malam perekat sampai batas tepi bagian antara bahan tumpatan dan tepi kavitas.

2. Gigi-gigi direndam ke dalam tabung beker yang berisi *methyline blue* 0.25% selama 3 hari pada inkubator dengan suhu 37 derajat celcius.
3. Pada hari ketiga, gigi tersebut dikeluarkan dari tabung beker dan dicuci dengan air mengalir kemudian dikeringkan.
4. Dilakukan pemotongan gigi dengan *carborundum disk* dengan arah *buko lingual*.

3.8. Pengukuran Kerapatan Tepi Tumpatan

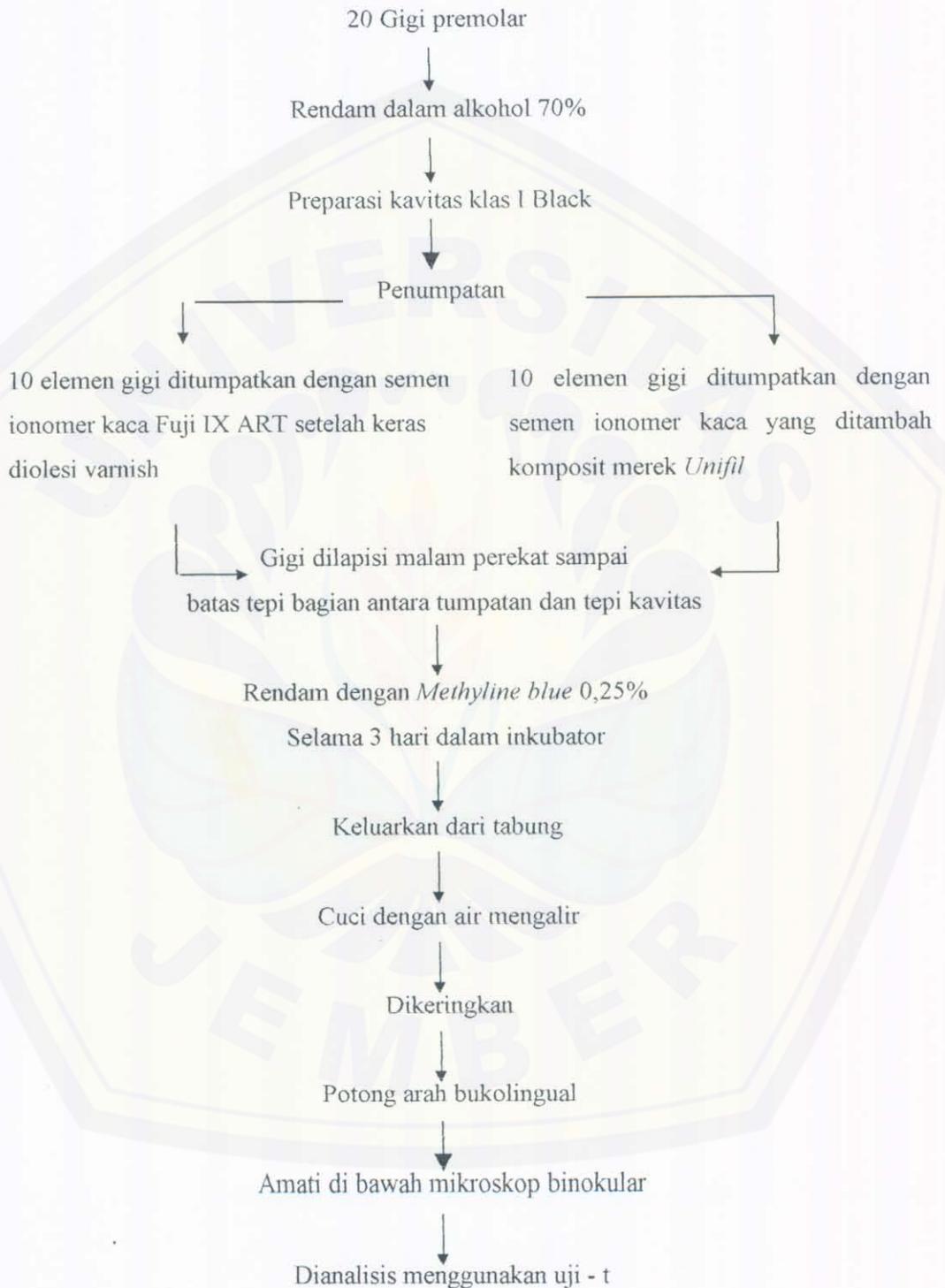
Potongan-potongan gigi tadi dilihat menggunakan Mikroskop *Binokuler* merek *Leica galen III* dan diukur kedalaman penetrasi bahan pewarna pada dinding kavitas. Dengan ketentuan sebagai berikut : kalibrasi 40 X

- 100 skala : 1mm
- 0,01 mm = 10 μ m
- $\frac{\text{Skala obyektif}}{\text{Skala okuler}} \times 0,01 = N$
- 40 X $\frac{100}{37} \times 0,01\text{mm} = 0,027\text{mm}$

3.9. Analisis Data

Data yang diperoleh akan disajikan dalam bentuk tabel dan diuji dengan menggunakan uji - t . Angka kemaknaan ($\alpha = 0,05$)

3.10. Kerangka penelitian



IV. HASIL DAN ANALISIS DATA

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan pada bulan September 2000 telah diperoleh data pada tabel di bawah ini.

Tabel 4.1. Nilai kerapatan tepi tumpatan antara semen ionomer kaca Fuji IX ART dan semen ionomer kaca yang ditambah komposit dengan merek *Unifil* pada dinding kavitas klas I Black (dengan satuan mm).

Nomer Sampel	Semen Ionomer Kaca Fuji IX ART	Semen Ionomer Kaca yang ditambah komposit dengan merek <i>Unifil</i>
1	2,916	0,108
2	2,835	0,081
3	2,916	0,054
4	2,781	0,135
5	2,997	0,081
6	2,511	0,135
7	2,808	0,054
8	2,727	0,108
9	2,970	0,108
10	2,754	0,108

Berdasarkan data tersebut di atas diperoleh hasil rata-rata tingkat kerapatan penutupan tepi tumpatan berdasarkan penetrasi bahan pewarna dalam kavitas yang ditumpatan dengan semen ionomer kaca Fuji IX ART dan semen ionomer kaca yang ditambah komposit dengan merek *Unifil* terlihat pada tabel 4.2.

Tabel 4.2. Rata-rata tingkat kerapatan tepi tumpatan berdasarkan penetrasi bahan pewarna dalam kavitas yang ditumpat dengan semen ionomer kaca Fuji IX ART dan semen ionomer kaca yang ditambah komposit merek *Unifil*.

Sumber Variasi	Jumlah	n	X
Semen Ionomer Kaca Fuji IX ART	28,215	10	2,8215
Semen Ionomer Kaca yang ditambah komposit merek <i>Unifil</i>	1,458	10	0,1458

Di sini terlihat bahwa harga rata-rata dari kavitas yang ditumpat dengan semen ionomer kaca Fuji IX ART lebih tinggi dibandingkan dengan semen ionomer kaca yang ditambah komposit merek *Unifil*. Hasil perhitungan analisis dengan uji - t dapat dilihat pada tabel 4.3.

Tabel 4.3. Hasil perhitungan analisis dengan uji - t antara semen ionomer kaca Fuji IX ART dengan semen ionomer kaca yang ditambah komposit merek *Unifil*.

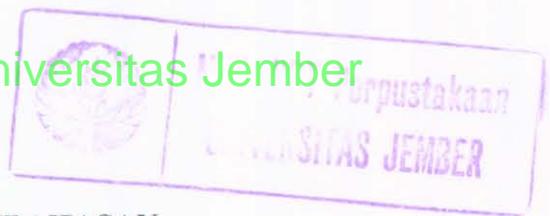
Sumber Variasi	Jumlah	n	X	db	t hitung	t tabel ($\alpha = 0,05$)
Semen ionomer kaca Fuji IX ART	28,215	10	2,8215	18	9,9579	2,101
Semen ionomer kaca yang ditambah komposit merek <i>Unifil</i>	1,458	10	0,1458			

Kesimpulan statistik.

$$t \text{ hitung} > t \text{ tabel } (\alpha = 0,05)$$

Karena t hitung lebih besar dari t tabel, maka dapat disimpulkan bahwa kerapatan tepi kavitas antara bahan tumpatan semen ionomer kaca Fuji IX ART dengan semen ionomer kaca yang ditambah komposit merek *Unifil* terdapat perbedaan yang bermakna.





V. PEMBAHASAN

Hasil dari penelitian didapatkan perbedaan kerapatan tepi tumpatan antara semen ionomer kaca Fuji IX ART dan semen ionomer kaca yang ditambah komposit merek *Unifil*. Kerapatan tepi kavitas yang ditumpatan dengan semen ionomer kaca yang ditambah komposit merek *Unifil* mempunyai nilai kerapatan tepi lebih tinggi daripada semen ionomer kaca Fuji IX ART.

Sejak diperkenalkannya bahan semen ionomer kaca oleh Wilson dan Kent pada tahun 1971, penggunaan bahan ini berkembang cukup pesat. Bahan ini digunakan sebagai bahan tumpatan karena mempunyai sifat yang sangat baik yaitu perlekatannya pada gigi secara kimia atau *phisycochemical bonding*. Perlekatan semen ionomer kaca dengan jaringan enamel ternyata lebih kuat daripada dengan dentin. Hal ini disebabkan oleh karena kandungan hidroksi apatit pada enamel lebih banyak, sedangkan kandungan hidroksi apatit pada dentin lebih sedikit daripada kandungan hidroksi apatit pada enamel. Perlekatan semen ionomer kaca dengan gigi nonvital tidak sebaik dengan gigi vital, oleh karena gigi nonvital telah mengalami dehidrasi yang menyebabkan menurunnya kepadatan enamel sehingga gigi nonvital menjadi rapuh. Kandungan hidroksi apatit pada enamel gigi nonvital menjadi berkurang sehingga perlekatan secara kimia tidak baik dan menghasilkan tingkat kerapatan tepi tumpatan yang rendah.

Pada proses pengerasan semen ionomer kaca konvensional apabila berkontak dengan air, secara cepat air akan terserap, hal ini akan menyebabkan larutnya bagian semen terutama bagian permukaan sehingga permukaan semen menjadi kasar dan rapuh (Adioro Soetojo, 2000 : 64). Pada penelitian ini dilakukan perendaman dalam air, ion logam akan terlepas dari gugusan karboksil dalam semen ionomer kaca dan selanjutnya akan diganti dengan ikatan hidrogen, sehingga dengan rusaknya ikatan logam dalam gelas ionomer maka kekerasan permukaan ionomer kaca tersebut akan rapuh (Adioro Soetojo, 2000 : 65). Permukaan semen ionomer kaca yang rapuh dapat

menjadi penyebab kerapatan tepi yang rendah. Menurut Lunardi, (1989 : 51) pada pencampuran bubuk dan cairan, ion kalsium dan aluminium dalam bubuk tertarik kepermukaan mengadakan ikatan silang dengan poliakrilat sehingga mengakibatkan semen menjadi gel kemudian mengeras. Reaksi pengerasan ini merupakan reaksi asam basa sebagai berikut : Glass (basa) + Polielektrolit (asam) \rightarrow Gel (garam) + Silika.

Penelitian terus dilakukan untuk memperbaiki sifat-sifat semen ionomer kaca konvensional. Para peneliti membuat semen ionomer kaca dengan mencampur bahan komposit, dilihat dari komposisi komposit yang terdiri dari *principal monomer*, *diluent monomer*, bahan pengisi, komponen inisiator / aktivator sinar tampak yang memperbaiki sifat ionomer kaca konvensional sehingga sifat ini terletak diantara semen ionomer kaca dengan komposit. Di pasaran bahan ini disebut kompomer, sedangkan pada penelitian ini digunakan kompomer dengan merek *unifil*.

Bahan tumpatan semen ionomer kaca yang ditambah komposit berdasarkan pada komponen yang mengandung resin dan dapat mengeras dengan penyinaran sinar tampak, serta dapat melepas ion-ion gelas. Pada permulaan pengerasan semen ionomer kaca sangat peka terhadap kelembaban dan pengeringan yang menyebabkan kerusakan semen. Penelitian Combe (1992 : 8) menjelaskan bahwa semen ionomer kaca yang ditambah komposit tahan terhadap pengeringan dan kontak yang cepat dengan kelembaban rongga mulut disebabkan adanya bahan komponen inisiator / aktivator yang mengikat radikal bebas untuk mempercepat polimerisasi pada saat sinar tampak diarahkan pada bahan komposit. Hal ini memungkinkan untuk segera dilakukan pemulsaan segera setelah penyinaran selesai, waktu penyinaran yang dibutuhkan untuk aktivasi lebih cepat daripada semen ionomer kaca sehingga dalam pekerjaan klinik sangat menguntungkan.

Bahan tumpatan semen ionomer kaca yang ditambah komposit merupakan penyempurnaan dari semen ionomer kaca konvensional, (Adioro Soetojo, 2000 : 66). Sifat-sifat fisik mekanis semen ionomer kaca yang ditambah komposit terletak diantara ionomer kaca dan komposit. Anusavice (1996 : 43) mengemukakan bahwa kelarutan

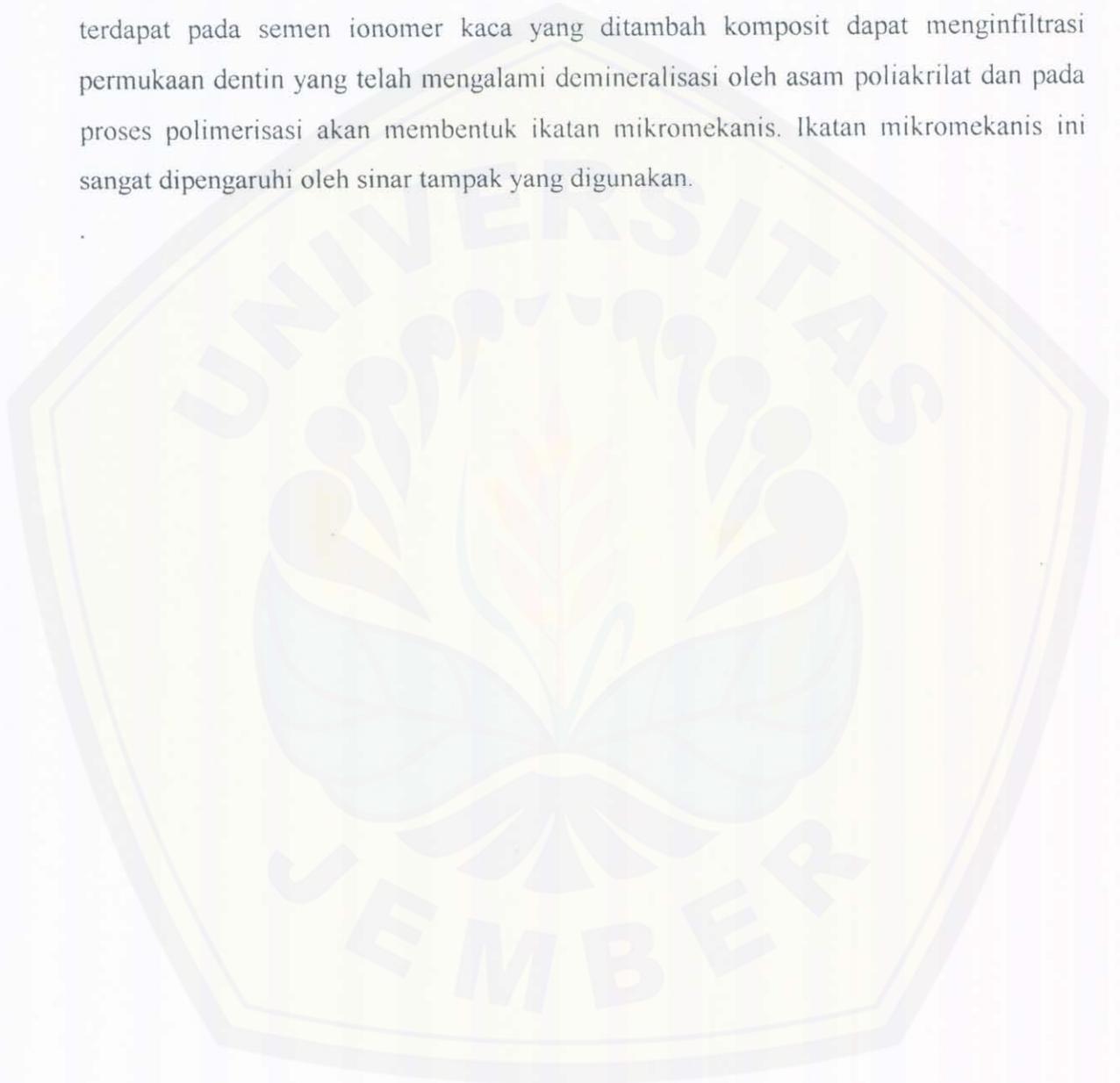
bahan semen ionomer kaca yang ditambah komposit lebih kecil dibandingkan dengan semen ionomer kaca konvensional. Ditinjau dari bahan dasar komposit yang terdiri dari *ceramicfilled dimethacrylates*, bahan ini mempunyai daya absorpsi kecil terhadap air, koefisien ekspansi termis rendah, pengerutan yang kecil pada saat polimerisasi, dan mempunyai sifat mekanis yang kuat. Sedangkan sifat mekanis dari semen ionomer kaca lemah. Gabungan dari semen ionomer kaca dan komposit menghasilkan bahan tumpatan yang mempunyai sifat mekanis yang kuat, yang didapat dari komposit, sedangkan sifat anti kariogenik didapatkan dari bahan bubuk semen ionomer kaca yaitu gelas kalsium fluoroaluminosilikat, yang dapat melepaskan ion fluor terus menerus (Combe, 1992: 161). Kedua sifat yang dihasilkan dari campuran ionomer kaca dan komposit mempunyai keuntungan yang lebih baik, yaitu mempunyai sifat mekanis yang lebih kuat daripada semen ionomer kaca konvensional. Semen ionomer kaca yang ditambah komposit juga berikatan langsung dengan enamel dan dentin (Adioro Soetojo, 2000 : 66) seperti semen ionomer kaca konvensional yang berikatan kimia. Perlekatan kimia akan memberikan kerapatan tepi yang lebih baik daripada ikatan mekanik.

Semen ionomer kaca yang ditambah komposit merek *unifil* berbentuk pasta, dan pada saat aplikasi tidak memerlukan pencampuran sehingga problem terjebaknya udara dalam bahan dapat dihindari, semen ionomer kaca yang ditambah komposit merek *unifil* diaktivasi dengan sinar tampak, tidak terjadi peningkatan viskositas sampai digunakan cahaya (Combe, 1992 : 171). Semen ionomer kaca konvensional merek Fuji IX ART mempunyai *setting time* 2 menit 20 detik (Corparation GI, Fuji IX, GC Asia Dental PTE, LTD Singapore), waktu tersebut lebih lama jika dibandingkan dengan waktu *setting* yang dibutuhkan oleh semen ionomer kaca yang ditambah komposit merek *unifil*. Waktu *setting* yang dibutuhkan semen ionomer kaca yang ditambah komposit disesuaikan dengan waktu yang telah ditentukan oleh alat penyinaran. Waktu tersebut sama dengan waktu setting komposit yang diaktivasi dengan sinar selama 40 detik.

Semen ionomer kaca yang ditambah komposit diaktivasi dengan sinar tampak, berpengaruh pada proses pengerasan. Proses pengerasan yang cepat akan mengurangi kontak dengan kelembaban karena hal ini akan mempengaruhi ikatan mikromekanis

yang dihasilkan pada saat proses pengerasan. Proses pengerasan yang cepat menghasilkan ikatan mikromekanis yang lebih banyak.

Menurut Adioro Soetojo (2000 : 65), bahan *hidroksietil metakrilat* yang terdapat pada semen ionomer kaca yang ditambah komposit dapat menginfiltirasi permukaan dentin yang telah mengalami demineralisasi oleh asam poliakrilat dan pada proses polimerisasi akan membentuk ikatan mikromekanis. Ikatan mikromekanis ini sangat dipengaruhi oleh sinar tampak yang digunakan.





VI. KESIMPULAN DAN SARAN

6.1. Kesimpulan

Terbatas pada hasil penelitian di atas dapat diambil beberapa kesimpulan antara lain :

1. Terdapat perbedaan kerapatan tepi tumpatan antara semen ionomer kaca fuji IX ART dengan semen ionomer kaca yang ditambah komposit.
2. Kerapatan tepi tumpatan semen ionomer kaca yang ditambah komposit merek *unifil* lebih tinggi daripada semen ionomer kaca fuji IX ART.

6.2. Saran

1. Dianjurkan dalam penumpatan karies gigi posterior klas I dan klas II black menggunakan semen ionomer kaca yang ditambah komposit. Karena dapat mengurangi resiko karies sekunder.
2. Dalam penelitian ini tidak dilakukan penelitian tentang bahan, sehingga diperlukan penelitian lebih lanjut tentang keunggulan semen ionomer kaca yang ditambah komposit.

DAFTAR PUSTAKA

- Anusavice KJ. Phillips. 1996. *Science of Dental Materials, 10th ED*, Philadelphia : WB Saunders Co.
- Astuti, T.E. 1999. “Pencegahan Karies Gigi Untuk Meningkatkan Derajat Kesehatan Gigi Masyarakat”. Dalam *Majalah Kedokteran Gigi FKG USAKTI, Vol. 1*. Jakarta. Hal. 32 – 34.
- Aswal, D. Neviyanti. dan Epita S. Pane. 1996. “Pengaruh Perbedaan Waktu Etsa Kekuatan Tarik Perlekatan Glass Ionomer Cement Konvensional Dengan Resin Komposit”. Dalam *Ceramah Ilmiah Lustrum VII FKG USU*. Hal. 23.
- Baum, Philips, Lund, 1997. *Buku ajar Ilmu Konservasi Gigi*. Terjemahan Tarigan, R, dari *Texts Book of Operative Dentistry*, (1995). Jakarta: penerbit EGC.
- Combe, E.C. 1992. *Saridental Material*. Terjemahan Tarigan, S., dari *Notes On Dental Material* (1986). Jakarta : Balai Pustaka.
- Corporation GI, *Fuji IX GC*, LTD Singapore : Asia Dental PTE.
- Eccleese, J.D. 1994. *Konservasi Gigi*. Terjemahan Tarigan, S, dari *The Conservation of Teeth* (1973). Jakarta : Widya Medika.
- Edwina, A.N. Kidd. 1991. *Dasar-Dasar Karies Penyakit dan Penanggulangannya*. Terjemahan Sumawinata, N, dari *Essential of Dental Caries : The Disease and It's Management* (1987).

- Lunardi, C. G. J. 1989. "Resin Komposit Untuk Restorasi Gigi Posterior". Dalam *Simposium Sehari FKG UNAIR*, Surabaya. Hal. 51.
- Meizarini, 1998. "Ketahanan Flexural Tumpatan Semen Ionomer Kaca Tipe II yang Telah Dipreparasi". Dalam *Majalah FKG UNAIR*, Surabaya. Hal. 41.
- Pittford, T. R. 1993. *Restorasi Gigi*, Terjemahan Sumawinata, N., dari *The Restoration of Teeth* (1992). Jakarta : EGC.
- Prasetyo, E. A. 1999. "Kekuatan Tekan Penambahan Bubuk Perak Murni Didalam Bubuk Semen Ionomer Kaca". Dalam *Majalah FKG UNAIR*, Surabaya. Hal. 35.
- Soedarjanto, K. H. 1992. "Pengaruh Varnis Terhadap Penyerapan Air dan Kekuatan Kompresi Semen Ionomer Kaca". Dalam *Majalah FKG UNAIR*, Surabaya. Hal. 45
- Soetojo, A. 2000. " Sifat Kekerasan Permukaan Bahan Gelas Ionomer Modifikasi Resin Setelah Perendaman Dalam Air ". Dalam *Majalah Kedokteran Gigi FKG UNAIR* . (April , 33). No . 2 . Surabaya . Hal. 63 - 67.
- Winanto, S. S. 1999. "Evolusi Penggunaan Semen Ionomer Kaca Melalui Aplikasi Teknik Sandwich". Dalam *Majalah Kedokteran Gigi FKG USAKTI*. Vol. 1. Jakarta: Hal. 40.

Lampiran 1.

Rumus uji statistik (t – test)

t hasil hitung ini dibandingkan dengan T tabel dengan $\alpha = 0,05$ % db 18 ialah 2,101

Rumus pendek :

$$t = \frac{M_{I} - M_{II}}{\sqrt{\frac{d^2}{N(N-1)}}$$

$$r_{12} = \frac{\sum_{i,2}}{\sqrt{(\sum_{I^2}) (\sum_{2^2})}}$$

$$\sum_{2^2} = \sum_{i,II} \frac{(\sum_{I}) (\sum_{II})}{N}$$

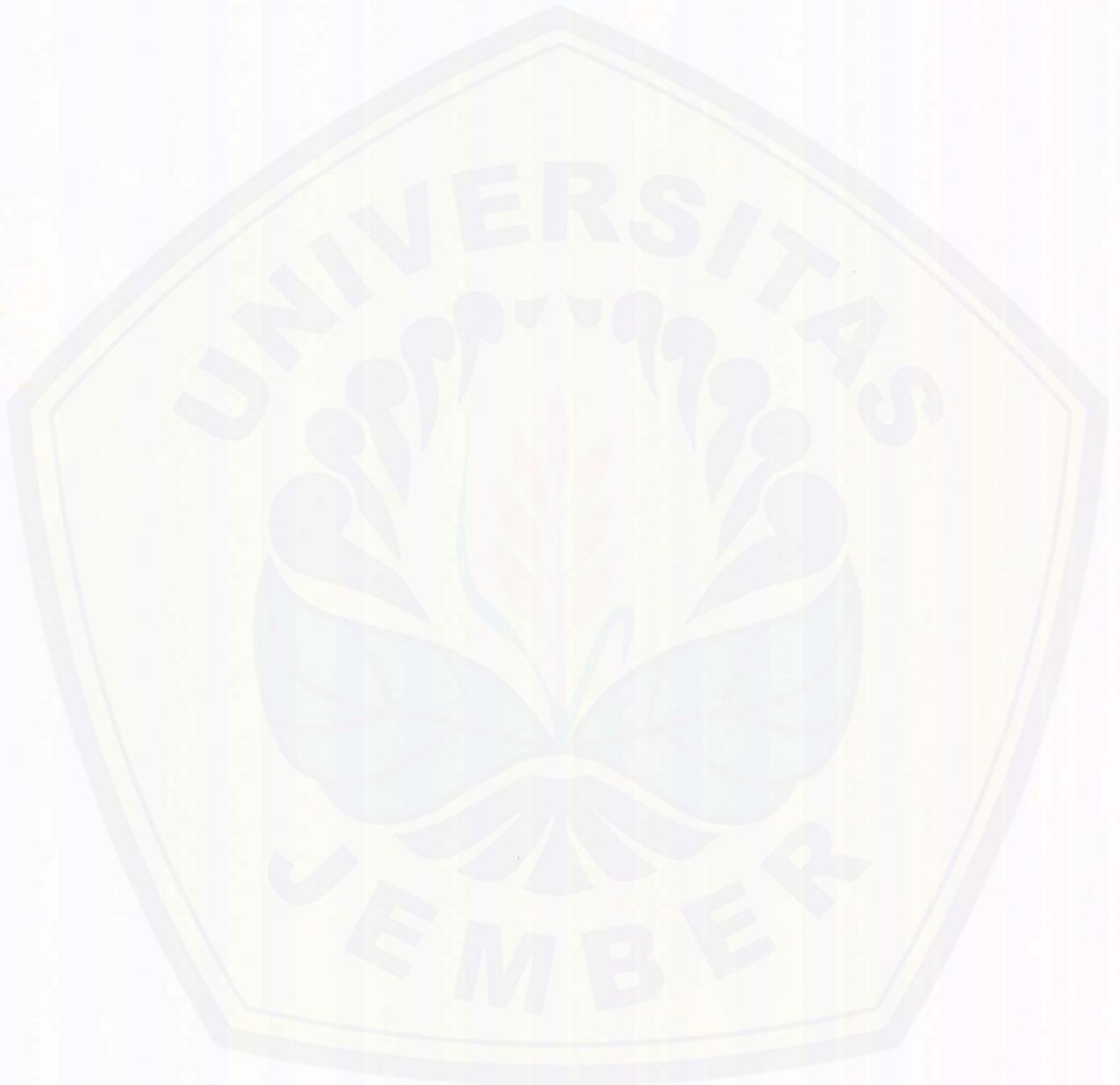
$$\sum_{I^2} = \sum_{I^2} - \frac{(\sum_{II})^2}{N}$$

$$SD_{M1}^2 = \frac{SD_1^2}{N_1 - 1} = \frac{\sum_{I^2} / N_1}{N_1 - 1}$$

$$SD_{M2}^2 = \frac{SD_2^2}{N_2 - 1} = \frac{\sum_{2^2} / N_2}{N_2 - 1}$$

$$SD_{M1} = \sqrt{SD_{M1}^2}$$

$$SD_{M2} = \sqrt{SD_{M2}^2}$$



Lampiran 2

Cara penghitungan hasil penelitian

Kalibrasi 40 X, dengan ketentuan sebagai berikut :

- 100 skala : 1mm
- 0,01 mm = 10 μ m
- $\frac{\text{Skala obyektif}}{\text{Skala okuler}} \times 0,01 = N$
- 40 X $\frac{100}{37} \times 0,01\text{mm} = 0,027\text{mm}$

No	Semen ionomer kaca Fuji IX ART	Nilai hasil kalibrasi	Semen ionomer kaca yang ditambah komposit dengan merek <i>Unifil</i>	Nilai hasil kalibrasi
1	108 x 0,027	2,916	4 x 0,027	0,108
2	105 x 0,027	2,835	3 x 0,027	0,081
3	108 x 0,027	2,916	2 x 0,027	0,054
4	103 x 0,027	2,781	5 x 0,027	0,135
5	111 x 0,027	2,997	3 x 0,027	0,081
6	93 x 0,027	2,511	5 x 0,027	0,135
7	104 x 0,027	2,808	2 x 0,027	0,054
8	101 x 0,027	2,727	4 x 0,027	0,108
9	110 x 0,027	2,970	4 x 0,027	0,108
10	102 x 0,027	2,754	4 x 0,027	0,108

Lampiran 3

Foto hasil penelitian



Gambar. 1. Potongan melintang elemen gigi premolar yang ditumpat dengan semen ionomer kaca Fuji IX ART



Gambar. 2. Potongan melintang elemen gigi premolar yang ditumpat dengan semen ionomer kaca yang ditambah komposit merek *Unifil*