

**KEBOCORAN TEPI *FISSURE SEALANT*
GLASS IONOMER DAN RESIN
(Penelitian Eksperimental Laboratoris)**

SKRIPSI

KEF. 96/07

KIRI

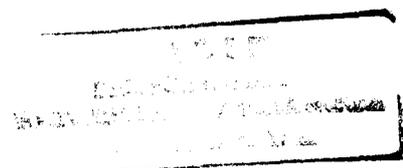
K



Oleh :

EKA KUMALASARI
020210023E

**FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA
2007**



**KEBOCORAN TEPI *FISSURE SEALANT*
GLASS IONOMER DAN RESIN
(Penelitian Eksperimental Laboratoris)**

SKRIPSI

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk
Menyelesaikan Pendidikan Dokter Gigi
Pada Fakultas Kedokteran Gigi
Universitas Airlangga
Surabaya**

Oleh :

**EKA KUMALASARI
NIM : 020210023E**

Mengetahui / Menyetujui :

Pembimbing I,



**(Udijanto Tedjosongko, drg, P.hd. Sp.KGA)
NIP : 132061808**

Pembimbing II,



**(Prawati Nuraini, drg, M.Kes. Sp.KGA)
NIP : 131653452**

**FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA
2007**

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah Yang Maha Esa atas segala rahmat dan hidayah-Nya, sehingga akhirnya saya dapat menyelesaikan penelitian dan skripsi ini. Saya menyadari bahwa skripsi ini tidak akan terwujud tanpa bimbingan, dukungan serta bantuan dosen pembimbing, orang tua dan rekan-rekan. Oleh karena itu dengan penuh ketulusan dan kerendahan hati, pada kesempatan ini saya akan menyampaikan rasa hormat, penghargaan dan terima kasih kepada :

- Prof. Dr. Ruslan Effendy, drg, MS, Sp. KG selaku Dekan Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Airlangga Surabaya.
- Seno Pradopo drg, SU, Ph, D, Sp. KGA selaku Ketua Bagian Ilmu Kedokteran Gigi Anak.
- Udijanto Tedjosasongko drg. Ph, D, Sp. KGA selaku Dosen Pembimbing I yang selalu memberi bimbingan dan pengarahan selama pembuatan skripsi ini.
- Prawati Nuraini drg, M. Kes, Sp. KGA selaku Dosen Pembimbing II yang dengan sabar memberikan bimbingan dan pengarahan selama penulisan skripsi ini.
- Bambang Sumaryono drg, M. Kes bagian Biologi Oral yang telah memberi bantuan peminjaman mikroskop stereobinocular untuk melihat *microleakage* yang terjadi.

- Kedua Orangtuaku Bapak Syarifuddin dan Ibu Eny yang tercinta. Terima kasih atas segala kasih sayang dan perhatiannya, serta dorongan semangat dalam menyelesaikan skripsi ini.
- Adikku Tara dan Mas Andhi yang selalu memberikan bantuan dan semangat untuk menyelesaikan skripsi ini.
- Sahabat-sahabatku Siska, Lisa, Sylvia, Ermita, Ervina, mas Andra dan mbak Inna serta yang lain yang tidak bisa saya sebutkan satu-persatu. Terima kasih untuk segala bantuan dan semangat yang telah diberikan.

Semoga Allah selalu memberikan berkah dan rahmat-Nya sebagai balasan yang berlipat kepada semua. Dan semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua dan untuk perkembangan ilmu pengetahuan selanjutnya. Amien.

Surabaya, 18 Juli 2007

Penulis

Daftar Isi

Halaman Judul	
Lembar Pengesahan	
Kata Pengantar	i
Daftar Isi	iii
Daftar Gambar	vi
Daftar Tabel	vii
Bab 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Permasalahan	4
1.3 Tujuan	4
1.4 Manfaat	4
Bab 2 TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Pit dan Fisur	5
2.1.1 Morfologi Pit dan Fisur	5
2.1.2 Proses Karies pada Pit dan Fisur	6
2.1.3 Pencegahan Karies pada Pit dan Fisur	7
2.2 <i>Pit and Fissure Sealant</i>	8
2.2.1 Definisi	8
2.2.2 Sejarah Perkembangan <i>Pit and Fissure Sealant</i>	8
2.2.3 Kriteria Pemilihan Gigi untuk Penempatan <i>Sealant</i>	11
2.2.4 Prinsip Aplikasi <i>Sealant</i>	12
2.2.5 Pelepasan Fluoride dari <i>Sealant</i>	13

2.3 Glass Ionomer (Fuji VII, Japan)	14
2.3.1 Pengertian	14
2.3.2 Indikasi	14
2.3.3 Keuntungan	15
2.3.4 Cara Aplikasi	16
2.4 Resin (Helioseal-F, Swiss)	16
2.4.1 Pengertian	16
2.4.2 Keuntungan	16
2.4.3 Cara Aplikasi	17
2.4.4 Teknik Etsa Asam	17
Bab 3 METODOLOGI PENELITIAN	19
3.1 Jenis Penelitian	19
3.2 Lokasi Penelitian.....	19
3.3 Sampel Penelitian	19
3.4 Besar Sampel Penelitian	19
3.5 Alat dan Bahan Penelitian	20
3.6 Variabel Penelitian	23
3.7 Definisi Operasional	23
3.8 Alur Penelitian	24
3.9 Cara Kerja	25
3.10 Analisa Data	29
Bab 4. HASIL PENELITIAN DAN ANALISA DATA	30
Bab 5. PEMBAHASAN	33

Bab 6. KESIMPULAN DAN SARAN	38
6.1 Kesimpulan	38
6.2 Saran	38
Daftar Pustaka	39
Lampiran	



Daftar Gambar

Gambar 1A. Fisur dengan bentuk V	5
Gambar 1B. Fisur dengan bentuk I	5
Gambar 2. Alat dan bahan penelitian	22
Gambar 3. Bahan glass ionomer (Fuji VII)	22
Gambar 4. Etsa dan bahan resin (Helioseal-F)	22
Gambar 5. Contoh cara pemotongan sampel	23
Gambar 6. Gigi yang direndam saline selama 30 hari	26
Gambar 7. Gigi yang disimpan dalam inkubator	26
Gambar 8. Contoh potongan buko lingual yang didapat dari 1 gigi	27
Gambar 9. Tidak adanya penyerapan methylene blue	27
Gambar 10. Penyerapan methylene blue terbatas pada $\frac{1}{4}$ bagian dari permukaan luar fisur	28
Gambar 11. Penyerapan methylene blue terbatas pada $\frac{1}{2}$ bagian dari permukaan luar fisur	28
Gambar 12. Penyerapan methylene blue terbatas pada $\frac{3}{4}$ bagian dari permukaan luar fisur	29
Gambar 13. Penyerapan methylene blue sampai pada dasar fisur	29
Gambar 14. Nilai median <i>microleakage</i> pada kedua kelompok	31

Daftar Tabel

Tabel 1. Tabel hasil nilai <i>microleakage</i> dari kedua kelompok sampel30
Tabel 2. Median nilai <i>microleakage</i> kedua kelompok sampel30
Tabel 3. Tabel nilai p hasil uji Mann-Whitney test nilai <i>microleakage</i> antara kelompok <i>sealant</i> glass ionomer dan kelompok <i>sealant</i> resin32



BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Masalah kesehatan gigi khususnya pada anak-anak masih menjadi masalah yang cukup memprihatinkan terutama di negara berkembang seperti Indonesia. Hal ini dapat dilihat dengan banyaknya anak-anak yang datang berobat ke puskesmas dan poli-poli gigi. Diperlukan usaha-usaha promotif dan preventif yang dapat menjangkau masyarakat secara luas dan merata, guna menurunkan angka karies yang terus meningkat.

Pada pemeriksaan di rongga mulut anak sering ditemukan karies, baik pada gigi sulung maupun pada gigi permanen yang baru erupsi. Dari hasil penelitian Kadiyanti (1998) pada anak usia 10-12 tahun yang datang ke Poliklinik Gigi Anak Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Airlangga, memiliki nilai $DMF_T \pm 2,625$ dengan 57,62% menderita karies pada gigi-gigi posterior permanennya. Khususnya pada daerah pit dan fisur gigi posterior yang telah diketahui sebagai tempat yang rentan terjadinya proses awal karies. Hal tersebut disebabkan karena kompleksnya morfologi pit dan fisur yang merupakan tempat ideal untuk retensi bakteri, makanan / debris (Pinkham, 1994). Ada beberapa macam pencegahan karies seperti aplikasi topikal fluoride dan penutupan fisur dengan suatu bahan, tetapi karena fluor lebih efektif pada bagian gigi yang halus seperti bukal dan lingual, maka pencegahan yang efektif untuk daerah pit dan fisur adalah penutupan pit dan fisur dengan suatu bahan (Darby and Walsh, 1995)

Pit and fissure sealant merupakan salah satu metode terbaik dari pencegahan karies bagian oklusal karena dapat melindungi permukaan pit dan fisur gigi dari akumulasi plak dan mikroorganisme kariogenik. Berkembangnya penggunaan *sealant* akan menurunkan banyak insiden karies oklusal di masyarakat, khususnya pada usia anak-anak dan dewasa muda (Mc Donald dkk, 2004). Namun dalam penutupan pit dan fisur gigi kita tidak terlepas dari pemilihan bahan yang digunakan. Ada banyak bahan yang bisa digunakan untuk menutup fisur guna mencegah karies. Saat ini bahan yang paling banyak digunakan adalah resin *sealant* yang mengandung fluoride, dan glass ionomer sebagai bahan alternatif yang juga dapat digunakan untuk *sealant* (Herle dkk, 2004).

Prosedur etsa asam yang dilakukan sebelum aplikasi resin *sealant*, ditujukan untuk menurunkan energi permukaan enamel dan memperkuat perlekatan mekanik resin. Permukaan enamel pada dinding fisur dilindungi oleh lapisan yang amorf, sehingga apabila tahap etsa tidak baik maka perlekatan resin menjadi lemah (Mount and Hume, 2005). Glass ionomer memiliki sifat yang berbeda dari resin, yaitu antara lain mampu membentuk ikatan kimia dengan enamel dan dentin, penyusutan polimerisasinya kecil, koefisien *thermal expansion* sama dengan struktur gigi, dan melepaskan fluoride pada enamel (Fracasso dkk, 2005). Glass ionomer memiliki keuntungan dapat diaplikasikan pada area dengan isolasi yang minimal, sedangkan resin memerlukan isolasi yang sempurna dan area yang kering (Herle dkk, 2004). Glass ionomer bermanfaat sebagai bahan *sealant* pada fisur-fisur yang dalam gigi molar sulung yang sukar untuk di isolasi

terutama pada anak-anak yang kurang kooperatif (Mc Donald dkk, 2004). Bahan penutup yang ideal seharusnya tidak mengalami *microleakage* pada tepinya, tidak membentuk jarak antara gigi dan bahan, dan mempunyai penetrasi sampai dasar pit dan fisur (Theodoridou dkk, 1996).

Microleakage adalah kebocoran mikro antara tepi restorasi dengan permukaan gigi sehingga memungkinkan bakteri, saliva, dan debris masuk ke dalam kavitas. *Microleakage* terjadi karena beberapa sebab, antara lain karena adanya kontaminan (berupa saliva, darah, *smear layer*, atau minyak dari handpiece) yang tidak dihilangkan sebelum dan selama proses bonding, adanya perbedaan koefisien ekspansi termal antara bahan restorasi dan struktur gigi, karena terjadinya *shrinkage* selama proses polimerisasi atau karena aplikasi bahan restorasi tanpa melalui proses bonding (Hatrack dkk, 2003). Ini merupakan fakta bahwa masih belum ada bahan yang mempunyai perlekatan sempurna, atau bahan yang mempunyai sifat fisik yang serupa dengan struktur gigi. Menurut laporan Theodoridou dkk (1996) menunjukkan bahwa *microleakage* dapat diperkirakan terjadi pada semua bahan restorasi. *Microleakage* tersebut dapat mendukung terjadinya proses karies dibawah restorasi dan meningkatkan sensitifitas dari gigi (Hatrack dkk, 2003).

Glass ionomer dianggap lebih tepat digunakan pada penderita anak-anak dengan isolasi dari saliva yang sulit, dibandingkan dengan bahan resin yang memerlukan isolasi sempurna. Namun keberhasilan kedua bahan *fissure sealant* tersebut dalam menutup rapat permukaan pit dan fisur gigi, belum diketahui secara pasti. Hal tersebut perlu diteliti dengan melihat bahan mana yang

mengalami *microleakage* / kebocoran pada tepinya, dimana dapat menjadi tempat retensi bakteri dan sisa makanan sehingga terjadi kecenderungan pembentukan karies dibawah bahan *sealant*.

1.2. Permasalahan

Bagaimana *mikroleakage* / kebocoran mikro tepi *sealant* antara bahan glass ionomer dan bahan resin ?

1.3. Tujuan

Untuk membandingkan *microleakage* / kebocoran mikro tepi *sealant* antara bahan glass ionomer dan bahan resin.

1.4. Manfaat

Memberikan informasi dalam memilih bahan *fissure sealant* yang tepat dan menguntungkan baik secara aplikasi maupun sifat-sifatnya dalam menutup rapat permukaan pit dan fisur guna mencegah perkembangan proses karies.

BAB 2

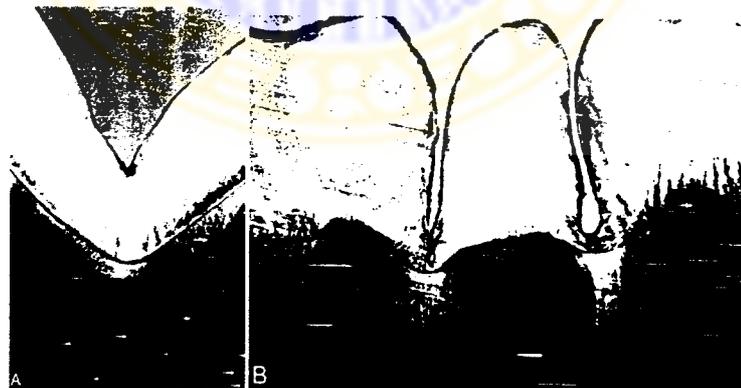
TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Pit dan Fisur

2.1.1. Morfologi Pit dan Fisur

Telah diketahui bahwa kerentanan karies pada permukaan pit dan fisur gigi dihubungkan dengan bentuk dan kedalaman pit dan fisur itu sendiri. Karena perhatian pada pembentukan karies pada pit dan fisur, maka dibuatkan klasifikasi yang terperinci untuk pit dan fisur. Untuk menyederhanakan klasifikasi tersebut, maka dibuat menjadi dua tipe pit dan fisur : (Pinkham, 1994)

1. Pit dan fisur yang dangkal, lebar, dengan bentuk fisur V. (Gambar 1A)
2. Pit dan fisur yang dalam, sempit dan bentuk fisur I , yang betul-betul sempit dan tidak menutup kemungkinan berbentuk seperti leher botol yang mana fisur dengan celah yang sangat dalam dengan dasar yang lebih lebar sampai pada *dentino enamel junction*. (Gambar 1B)



Gambar 1 A. Fisur dengan bentuk V.

Gambar 1 B. Fisur dengan bentuk I (Pinkham, 1994).

Pada bentuk fisur I yang rentan karies, mungkin juga mempunyai banyak cabang-cabang yang berbeda. Pada fisur yang khas biasanya berisi sumbat organik yang tersusun dari penurunan epitel enamel, mikroorganisme membentuk *dental plaque* dan sisa makanan. Fisur membentuk cekungan sehingga menjadi tempat akumulasi plak gigi yang sulit dihilangkan (Pinkham, 1994).

Morfologi permukaan oklusal sangat bervariasi dari gigi ke gigi dan dari individu ke individu. Pada umumnya gigi premolar akan membentuk fisur dengan 3 atau 4 pit, sedangkan pada gigi molar biasanya terbentuk sepuluh pit yang terpisah (Pinkham, 1994).

2.1.2. Proses Karies Pada Pit dan Fisur

Pembentukan karies pada fisur diperkirakan terjadi lebih awal pada dasar fisur dan melibatkan bagian yang lebih dalam dibawah struktur gigi, kemudian berlanjut ke dinding fisur dan lereng cup. Proses tersebut diperkirakan terjadi karena fisur secara luas pada permukaan gigi merupakan bagian paling dalam. Selanjutnya bentukan lereng dinding fisur mendapat pengaruh pertama dari proses karies tersebut. Bukti histologi pertama pembentukan karies terjadi pada orifice dari fisur dan biasanya digambarkan oleh dua lesi enamel yang bebas pada lereng cup (Pinkham, 1994).

Perkembangan karies melibatkan kedalaman dari dinding fisur dan perpaduan dua lesi yang bebas menjadi satu, selanjutnya karies meluas ke dasar fisur. Enamel pada dasar fisur lebih banyak memberi pengaruh daripada enamel pada lereng cup, dan karies menyebar ke lateral disekitar enamel yang berdekatan

dengan dasar fisur dan dengan cepat mengarah ke *dentino enamel junction*. Akhirnya terbentuk kavitas pada fisur dengan hilangnya mineral dan struktur pendukung yang berdekatan dengan enamel dan dentin, menghasilkan lesi karies secara klinis (Mount dkk, 2005). Proses pembentukan karies pada pit dan fisur adalah karena adanya sumbat organik dalam fisur. Sumbat organik ini bekerja melawan buffer dari asam yang dihasilkan oleh plak dan memberikan barier difusi, dimana dapat mengurangi serangan asam pada dasar fisur selama fase pembentukan karies (Pinkham, 1994)

2.1.3. Pencegahan karies pada pit dan fisur

Perbedaan anatomi dan morfologi gigi merupakan salah satu faktor yang berkaitan dengan prevalensi karies. Pit dan fisur pada daerah oklusal baik pada gigi sulung maupun permanen merupakan daerah yang paling mudah terserang karies. Menurut Mathewson et al, 1982, gigi yang mempunyai pit dan groove yang luas cenderung lebih mudah terserang karies (Darby and Walsh, 1995).

Sekitar tahun 1920, dua tehnik berbeda diperkenalkan sebagai usaha untuk mengurangi perluasan karies oklusal pada pit dan fisur dan pada permukaan yang halus. Tahun 1924, Thaddeus Hyatt menganjurkan profilaksis restorasi. Dengan melakukan preparasi klas 1 yang melibatkan seluruh pit dan fisur gigi yang kemudian direstorasi dengan amalgam. Bodecker awalnya menganjurkan pencegahan karies pada pit dan fisur melalui pembersihan pit dan fisur dengan sonde dan kemudian di beri oxyphosphate cement untuk mengisi pit dan fisur. Pada akhirnya diperkenalkan metode alternatif lain yaitu meliputi profilaksis

odontomi, dengan membuang fisur yang dalam sebagai retensi. Kedua tehnik tersebut digunakan sampai munculnya *sealant* (Pinkham, 1994).

Metode terbaru yang dianggap efektif dan efisien mencegah karies pada oklusal gigi yakni dengan aplikasi bahan *sealant*. *Sealant* akan cukup efektif mereduksi karies oklusal bila sejumlah bahan *sealant* mampu mengisi daerah pit dan fisur gigi (Powers and Craig, 2004).

2.2. Pit and Fissure Sealant

2.2.1. Definisi

Sealant merupakan suatu bahan yang melindungi permukaan oklusal dari akumulasi sisa makanan dan menghambat pertumbuhan bakteri (Mc Donald dkk, 2004). *Pit and Fissure Sealant* adalah suatu bahan yang diletakkan pada pit dan fisur gigi yang berguna untuk mencegah dan menghentikan perkembangan karies dengan cara mengaplikasikan suatu bahan resin yang menutupi pit dan fisur (Welbury dkk, 2004). Apabila telah beradaptasi dengan baik dapat membentuk suatu barier mekanik yang mencegah terjadinya akumulasi *dental plaque* dan mikroorganisme kariogenik (Welbury, 1997).

2.2.2. Sejarah Perkembangan Pit and Fissure Sealant

Sealant diperkenalkan pertama kali oleh Buonocore, yang merupakan fenomena baru dalam upaya pencegahan karies khususnya pada daerah oklusal gigi. Tahun 1955, Buonocore menggambarkan tehnik etsa asam sebagai suatu metode yang sederhana untuk meningkatkan perlekatan bahan resin self-curing

methyl methacrylate pada enamel gigi. Dengan menggunakan 85% asam phosphoric sebagai bahan etsa, dapat meningkatkan retensi dari bahan restorasi dan memperbaiki integritas marginal (Pinkham, 1994).

Bahan pertama yang diujikan sebagai *sealant* adalah cyanocrylates, tetapi tidak dipasarkan. Tahun 1965, Bowen mengembangkan bahan bis-GMA, produk yang merupakan hasil reaksi mekanik antara bisphenol A dan glycidyl methacrylate. Bahan tersebut menjadi bahan *sealant* yang paling mutakhir. Sedangkan urethane dimethacrylate dan jenis methacrylate yang lain merupakan resin alternative yang digunakan untuk bahan *sealant* (Darby and Walsh, 1995).

Menurut Wei, 1988, monomer resin mudah terpolimerisasi dengan bahan kimiawi (misal organic peroxide-tertiary amine combination) dengan sinar ultraviolet atau sinar visible. Bis-GMA adalah cairan yang lengket yang harus diencerkan dengan monomer sebelum digunakan sebagai bahan *sealant* pit dan fisur (Welbury, 1997).

Generasi pertama *sealant* yang muncul dipasaran tentu saja banyak didapatkan kekurangan. Contohnya antara lain Alpha-seal yang diproduksi Amalgamated dental Co., London, United Kingdom dan Nuva-lite yang diproduksi Caulk / Dentsply. Terdiri dari bahan dasar Cyanoacrylate, Polyurethane dan bis-GMA yang polimerisasinya menggunakan sinar ultra violet dengan panjang gelombang 356 m. Kekurangan dari generasi ini adalah terjadi penyerapan sinar ultra violet yang berlebih yang menyebabkan proses polimerisasi berlangsung cepat, sementara bahan *sealant* belum memasuki bagian pit dan fisur yang dalam (Pinkham, 1994). Kegagalan yang sering terjadi karena tehnik yang

jelek dan kurang pengertian dan pengetahuan bagaimana kontaminasi dari bahan kontaminan selama aplikasi *sealant*, inadekuat pencucian etsa dan pengeringan permukaan enamel (Theodoridou dkk, 1996).

Sealant generasi kedua, mempunyai formulasi yang lebih baik yaitu *self cure / chemical cure* tanpa menggunakan sinar ultra violet . Contohnya Concise White *Sealant* yang diproduksi 3MCo., ST. Paul, MN dan Delton yang diproduksi Jhonson & Jhonson Dental Product Co., New Brunswick, NJ (Pinkham, 1994). Untuk memudahkan pemeriksaan ada beberapa produk yang ditambah bahan pewarna. Selain itu juga ditambah dengan bahan pengisi, yang bertujuan memperbaiki beberapa kekurangan *sealant*. Kelebihan *sealant* dengan bahan pengisi yaitu lebih tahan terhadap daya kunyah, perlekatan dan waktu pengerasan juga semakin baik (Raadal dkk, 1996).

Sealant generasi ketiga pada umumnya menggunakan *visible light cure* dengan panjang gelombang 430 nm dan 490 nm sebagai pemicu proses polimerisasi. Generasi ini mempunyai sifat-sifat lebih baik, namun masih banyak kekurangan. Contohnya antara lain Estiseal-LC, Prisma-Shield, Delton Opaque, Helioseal, Kent-sealant dan lain-lain (Raadal dkk, 1996).

Selain bahan *sealant* BIS-GMA, bahan glass ionomer juga dapat digunakan sebagai pit dan fisur *sealant*. Glass ionomer berikatan dengan dentin dan enamel melalui mekanisme *physicochemical* oleh asam *polyarylic*. Keuntungan utama glass ionomer dibanding dengan *sealant* BIS-GMA yang biasa adalah kemampuannya dalam pelepasan fluoride. Bahan ini dibentuk melalui reaksi antara calcium aluminosilicate dengan asam polyacrylic, diikuti

dengan pelepasan fluoride secara terus-menerus. Hasil penelitian menyatakan, bahan ini mengandung 19% fluoride. Fluoride tersebut dengan cepat dapat menukar hydroxyl dan ion chloride dari enamel dan dentin yang berdekatan. Pengumpulan fluoride yang dilepas kedalam enamel dan dentin mungkin meningkatkan pertahanan terhadap proses karies, remineralisasi karies enamel dan kerusakan dentin, dan dapat merubah komposisi dan metabolisme bakteri yang dihasilkan oleh plak. Peran glass ionomer sebagai *sealant* saat ini telah dibuktikan. Kemampuannya menurunkan karies pada pit dan fisur nampaknya sebagian besar bergantung pada nilai perlekatan dan daya tahannya (Pinkham, 1994).

2.2.3. Kriteria Pemilihan Gigi Untuk Penempatan *Sealant*

- Pada gigi dengan fisur, fossa, atau pit insisal lingual yang dalam.

***Sealant* diindikasikan jika** (Pinkham, 1994) :

- Pit dan fisur yang dalam dan retentif, yang mana menyebabkan sonde terjepit atau menyangkut.
- Pit dan fisur dengan bercak kecil akibat dekalsifikasi ataupun akibat pengapuran.
- Pit dan fisur yang karies atau yang direstorasi pada gigi sulung atau gigi permanen yang lain.
- Tidak ada gambaran radiografik ataupun tanda klinik yang menunjukkan adanya karies interproksimal yang perlu direstorasi pada gigi yang akan di *sealant*.

- Menerima perawatan pencegahan yang lain contohnya aplikasi fluor secara sistemik atau topikal, untuk menghambat terjadinya karies proksimal.
- Dengan isolasi sempurna sehingga tidak terjadi kontaminasi saliva.
- Gigi yang akan diaplikasi *sealant* tidak boleh lebih dari 4 tahun setelah erupsi.

***Sealant* menjadi kontra indikasi jika (Pinkham, 1994) :**

- Pada pit dan fisur yang dangkal dan lebar.
- Tampak gambaran radiografik dan tanda klinik adanya karies interproksimal yang perlu direstorasi.
- Terlihat banyak karies interproksimal atau restorasi dan tidak menerima perawatan fluor untuk mencegah pembentukan karies interproksimal.
- Gigi erupsi sebagian, terutama isolasi yang tidak baik dari kontaminasi saliva.
- Pit dan fisur yang telah lebih dari 4 tahun bebas karies dan tidak ada indikasi klinik yang lain untuk penempatan *sealant*.

2.2.4. Prinsip Aplikasi *Sealant*

Meskipun cara aplikasi menurut petunjuk pabrik berbeda, keberhasilan aplikasi *sealant* tergantung pada kemampuan operator yang meliputi (Darby dkk, 1995) :



1. Mempertahankan permukaan yang akan di *sealant* tetap kering.
2. Teknik etsa dan pembilasan permukaan enamel yang tepat.
3. Penempatan *sealant* yang tepat dan baik.
4. Waktu polimerisasi yang akurat.

2.2.5. Pelepasan Fluoride dari *Sealant*

Pelepasan fluoride dari *sealant* memperlihatkan adanya sifat antibakterial. Sebuah penelitian baru-baru ini secara in-vitro menunjukkan bahwa pit dan fisur yang di *sealant* mengandung fluoride memberikan efek yang menghambat karies yang secara signifikan menurunkan pembentukan lesi pada dasar dan dinding dari permukaan enamel (Pinkham, 1994).

Fluoride ditambahkan kedalam *sealant* melalui dua metode. Pertama melalui penambahan *soluble fluoride* pada resin yang tanpa polimerisasi. Fluoride tersebut diharapkan dapat terlepas dalam waktu yang lama dalam enamel. Dan akhirnya kandungan fluoride dalam sealant akan habis, namun kandungannya dalam enamel sangat tinggi. Metode yang kedua dari penambahn fluoride adalah melalui penambahan campuran fluoride organik dimana secara kimiawi ketika masuk kedalam resin akan terjadi pertukaran ion resin. Misalnya ketika fluoride sedikit dalam saliva, fluoride akan terlepas. Sebaliknya ketika fluoride dalam lingkungan tinggi, akan terikat dalam resin secara teoritis cadangan fluoride terus-menerus akan terlepas dan terisi (Pinkham, 1994).

2.3. Glass Ionomer Sealant (Fuji VII, Japan)

2.3.1. Pengertian

Glass ionomer merupakan bahan yang sangat efektif melindungi fisur yang terbuka, yang secara terus-menerus mengeluarkan fluoride dan dengan bahan yang terlepas efek pencegah mungkin berlanjut. Terdiri dari powder calsium alumino silikat semen dan liquid poly acrylic acid. Bahan asam yang terdapat pada glass ionomer mempunyai fungsi melekatkan bahan glass ionomer dengan ion-ion dari struktur gigi (Mc Donald dkk, 2004).

Fuji VII merupakan glass ionomer konvensional untuk bahan restorasi dengan proses *setting* atau pengerasan dapat dilakukan dengan *light cure* maupun *self cure* (*auto cure*). Produk ini merupakan pengembangan glass ionomer yang ditujukan untuk melindungi dari resiko karies terhadap pasien yang mempunyai sifat karies yang sangat tinggi. Produk ini memberikan semua keuntungan yang dimiliki bahan glass ionomer, antara lain melekat ke gigi secara kimiawi, memungkinkan preparasi kavitas seminimal mungkin; koefisien thermal expansion menyerupai gigi, menyebabkan penutupan tepi tumpatan tetap terjaga baik; mengeluarkan fluor; dan biocompatibel (GC Asia, 2006).

2.3.2. Indikasi (GC Asia, 2006)

- Stabilisasi karies; untuk memperkuat dan melapisi dentin dari resiko karies.

- Remineralisasi internal; merupakan prosedur intervensi minimum yang bertujuan untuk mempertahankan gigi dengan meninggalkan sebanyak mungkin jaringan gigi selama preparasi kavitas dan untuk remineralisasi jaringan lunak gigi yang masih tertinggal.
- Tumpatan pengganti / sementara pada orang dewasa.
- Tumpatan sementara pada perawatan endodontik.
- *Fissure sealant* pada anak-anak
- Perlindungan permukaan akar pada servikal yang terbuka.
- Sebagai *lining cement* pada tumpatan komposit atau amalgam.
- Sebagai bahan perekat untuk ortodontik bracket.

2.3.3. Keuntungan (GC Asia, 2006)

- Kelarutan terhadap air yang sangat rendah.
- Pelepasan fluoride yang sangat tinggi, dengan kandungan fluoroaluminosilicate melepaskan fluoride 6x lebih tinggi dibanding glass ionomer lain.
- Kekentalan yang cukup.
- Dapat digunakan untuk daerah yang tidak bisa diisolasi kering.
- *Setting* secara kimiawi atau dengan light curing jika diperlukan *setting* lebih cepat.
- Perlindungan ekstra untuk permukaan gigi dan efek anti bakteri.

2.3.4. Cara aplikasi (GC Asia, 2006)

1. Gigi dibersihkan dengan pumice.
2. Gigi diberi dentin conditioner (polyacrylic acid 10%) selama 10 detik.
3. Kemudian dibilas dan dikeringkan.
4. Fuji VII diaduk dan dioleskan selapis tipis pada permukaan gigi.
5. Disinari selama 20 detik.

2.4. Resin Sealant (Helioseal-F, Swiss)

2.4.1. Pengertian

Resin semula digunakan lebih dari tiga puluh tahun yang lalu dan telah sukses digunakan. Tujuan pengaliran resin kedalam fisur untuk menghasilkan penutupan yang sempurna, guna nantinya mencegah masuknya plak dan bakteri yang lebih banyak. Sebelum penempatan *sealant*, enamel harus di etsa untuk menurunkan energi permukaan dari enamel dan untuk mengadakan peningkatan perlekatan *micromechanical* dari resin (Mount dkk, 2005).

Helioseal-F merupakan resin bahan *fissure sealant* untuk pencegahan karies dengan menutup pit dan fisur, yang menggunakan tehnik etsa. Produk ini berwarna putih sehingga dapat memenuhi syarat estetik karena serupa dengan warna gigi dan memiliki kemampuan dalam mengeluarkan fluoride (Ivoclar Vivadent, 2006).

2.4.2. Keuntungan (Ivoclar Vivadent, 2006)

- Retensi berjangka panjang.

- Menutup tepi marginal dengan rapat.
- Dapat mengalir dengan baik.

2.4.3. Cara Aplikasi (Ivoclar Vivadent, 2006)

1. Permukaan enamel yang akan di *sealant*, dibersihkan dengan brush.
2. Gigi di etsa dengan bahan etsa asam selama 30-60 detik.
3. Gigi dibilas dan dikeringkan.
4. Aplikasikan helioseal-F dengan menggunakan *syringe*.
5. Ditunggu \pm 15 detik, kemudian disinari selama 20 detik.

2.4.4. Tehnik Etsa Asam

Pada awalnya penggunaan tehnik etsa pada permukaan enamel dengan larutan asam phosphoric 85%. Namun sejak 1950 banyak penelitian secara laboratoris dan klinik menunjukkan penetapan jenis asam, konsentrasi, dan waktu etsa yang tepat dimana menghasilkan ikatan yang optimal dengan kehilangan permukaan enamel minimal. Konsentrasi asam phosphoric antara 35-40 % dengan waktu aplikasi 15 sampai 60 detik untuk gigi sulung dan gigi permanen telah menunjukkan hasil ikatan resin yang adekuat dengan kehilangan permukaan enamel yang minimal (Pinkham, 1994).

Cara kerja etsa yang pertama, yaitu etsa menghilangkan debris, plak serta lapisan email tipis dipermukaan superfisial, termasuk kristal-kristal kecil yang secara kimia terikat dalam email. Kedua, etsa akan menyebabkan email menjadi lebih porus. Demineralisasi prisma emailnya berbeda tergantung asamnya, yang

terutama mengenai inti prisma email sehingga terbentuk celah. Bervariasinya email yang terlarut dalam proses etsa terlihat dari besarnya jonjot resin yang berpenetrasi kedalam celah. Dari hal tersebut dapat disimpulkan bahwa retensi yang didapatkan berupa retensi mekanis (Kennedy, 1992).



BAB 3

METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang dilakukan adalah penelitian eksperimental laboratoris secara in-vitro.

3.2. Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Klinik Ilmu Kedokteran Gigi Anak dan di Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Airlangga Surabaya.

3.3. Sampel Penelitian

Sampel penelitian yang digunakan adalah gigi premolar rahang atas dan rahang bawah pasca pencabutan dengan kriteria:

- Memiliki pit dan fisur yang dalam
- Bebas dari lesi karies
- Direndam dalam saline segera setelah dicabut

3.4. Besar Sampel Penelitian

$$n = \frac{\sigma^2(Z\alpha)^2}{d^2} = \frac{(8,21079)^2 (1,96)^2}{(5,408)^2} = 8,851 = 9 \text{ (minimal sampel)}$$

n = jumlah sampel

$Z\alpha$ = harga standar normal ($\alpha = 0,05$)

σ = varians populasi

d = penyimpangan yang ditolerir

Dari rumus diatas didapatkan jumlah minimal sampel gigi premolar sebanyak 9 sampel, untuk memperkecil kemungkinan kesalahan saat aplikasi *sealant* dan mendapatkan hasil yang lebih akurat maka ditetapkan jumlah sampel sebesar 15 gigi premolar pada setiap kelompoknya.

3.5. Alat dan Bahan Penelitian

Alat :

- Sonde
- Pinset
- Chip blower
- Polishing brush low speed
- Light curing
- Mesin inkubator
- Diamond disc low speed

Bahan :

- Saline
- Saliva buatan

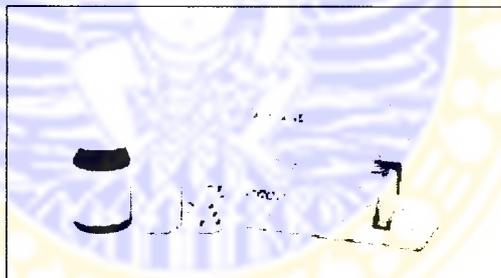
Menurut Matzer, terdiri dari: (Konig, 1982)

- Carboxymethyl-cellulose 1 gr
 - Sorbitol 3 gr
 - KCl 0,12 gr
 - NaCl 0,084 gr
 - $MgCl_2 \cdot 6H_2O$ 0,005 gr
 - $CaCl_2 \cdot 2H_2O$ 0,015 gr
 - K_2HPO_4 0,034 gr
 - Aquadest. ad. 100 ml
- Dentine conditioner (polyacrylic acid)
 - Glass Ionomer (GC Fuji VII, Japan)
- Cara pencampuran sesuai petunjuk pabrik :
- a. Perbandingan standart bubuk dan cairan 1,8 gr / 1,0 gr (1 sendok pink bubuk untuk 1 tetes cairan). Untuk memperpanjang *working time*, perbandingan bubuk dan cairan 1,1 gr / 1,0 gr (1 sendok kuning bubuk untuk 1 tetes cairan).
 - b. Dengan menggunakan spatula plastik, bagi bubuk menjadi 2 bagian yang sama. Campur cairan dengan setengah bagian bubuk yang pertama selama 10 detik. Kemudian campurkan setengah bagian yang tersisa selama 10-15 detik. Working time selama 1 menit 40 detik dari waktu pencampuran pertama pada suhu 23° C.
- Etsa (phosphoric acid 37%)
 - Resin (Heliocall-F, Swiss)

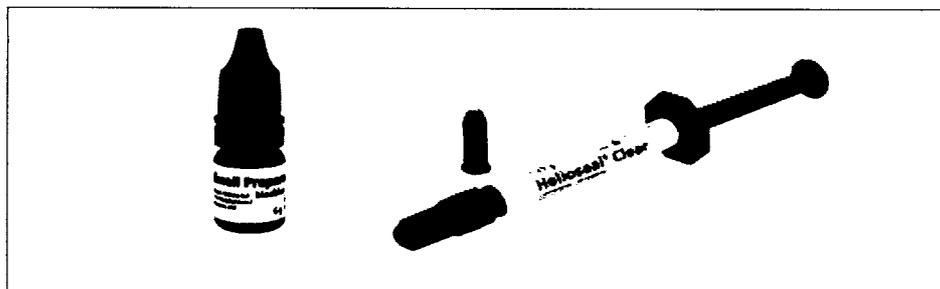
- Methylene blue 5%
- Varnish kuku



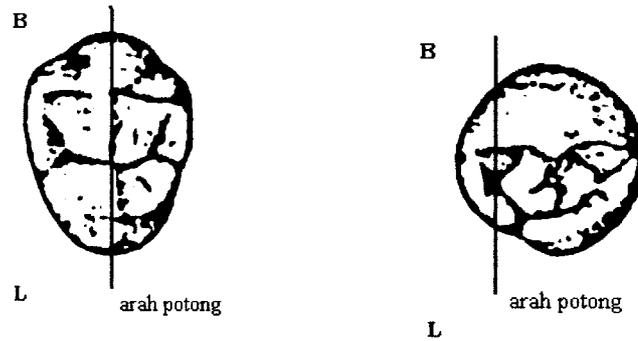
Gambar 2. Alat dan bahan penelitian.



Gambar 3 . Bahan glass ionomer (Fuji VII).



Gambar 4 . Etsa dan bahan resin (Heliobond-F)



Gambar 5. Contoh cara pemotongan sampel (Itjingsingsih, 1991 dan Herle dkk, 2004).

3.6. Variabel Penelitian

Variabel bebas : bahan *sealant*

Variabel terkontrol : waktu aplikasi dentin conditioner / etsa asam, bahan etsa, cara pencampuran *sealant*, waktu penyinaran *sealant*

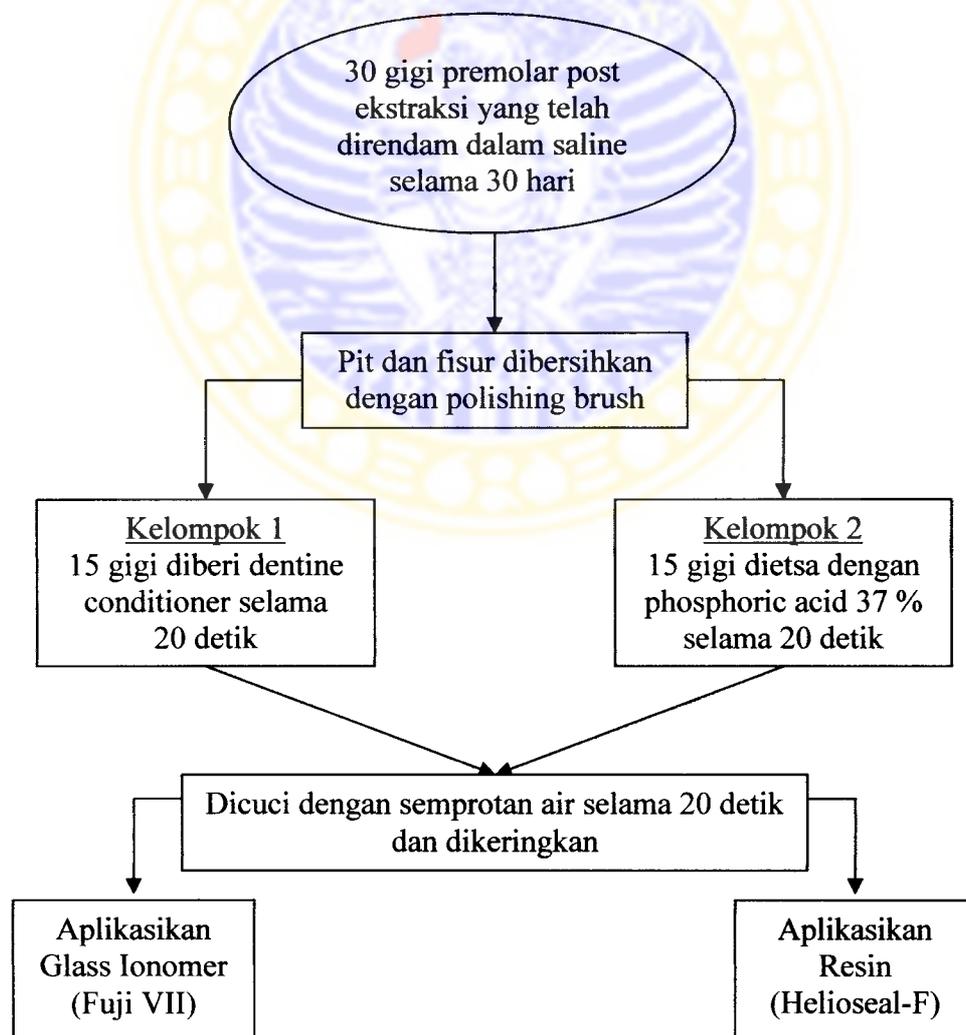
Variabel terikat : nilai skor kebocoran tepi *fissure sealant*

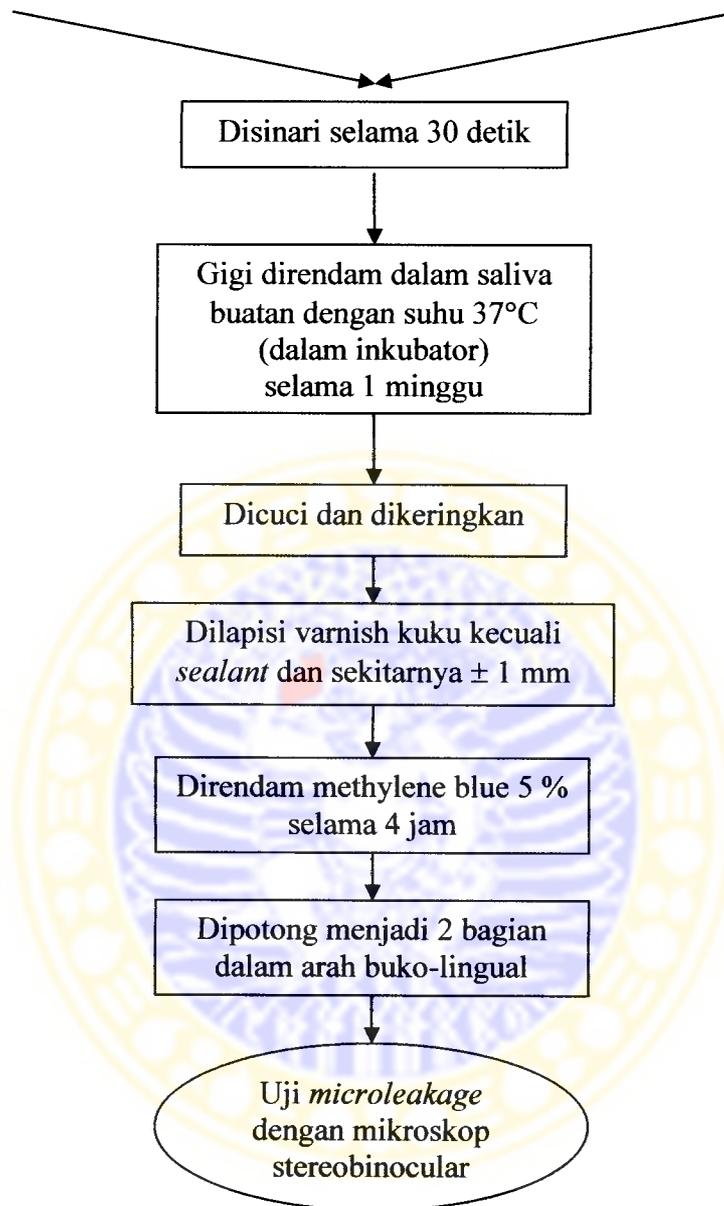
3.7. Definisi Operasional

- Bahan *sealant* : bahan untuk menutup permukaan pit dan fisur gigi yaitu glass ionomer (Glass Polyalkenolate, Fluoroaluminosilicate) dan resin (Bis-GMA, Urethane Dimethacrylate, Triethylene Glycol Dimethacrylate)
- Waktu aplikasi dentine conditioner / etsa asam : lama waktu yang dibutuhkan untuk mengaplikasikan dentine conditioner / etsa asam pada permukaan oklusal gigi terutama daerah pit dan fisur yaitu selama 20 detik.

- Bahan etsa : menggunakan phosphoric acid 37 % untuk mengetsa permukaan gigi sebelum aplikasi bahan *sealant*.
- Cara pencampuran *sealant* : cara pencampuran bahan *sealant* sesuai dengan petunjuk pabrik yang tercantum pada kemasan.
- Waktu penyinaran : waktu curing yang dibutuhkan oleh bahan *sealant* agar terjadi polimerisasi yaitu selama 30 detik.
- Nilai skor kebocoran tepi *fissure sealant* : hasil yang didapat dari penyerapan methylene blue diantara gigi dan bahan *sealant*.

3.8. Alur Penelitian



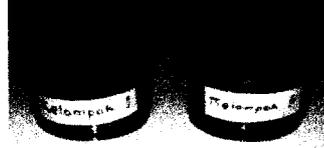


3.9. Cara Kerja

Tahap – tahap (Herle dkk, 2004) :

- Gigi pasca pencabutan dibersihkan dengan menggunakan polishing brush low speed, kemudian setelah seluruh permukaan bersih direndam dalam

larutan saline selama 30 hari. Dan dibagi menjadi 2 kelompok secara random.



Gambar 6. Gigi yang direndam saline selama 30 hari.

- Pada kelompok 1, gigi diberi aplikasi *dentine conditioner* dan dibiarkan selama 20 detik. Kemudian dibersihkan dengan semprotan air selama 20 detik, dikeringkan dengan semprotan angin. Selanjutnya Fuji VII diaplikasikan sesuai dengan petunjuk pabrik, dan disinari selama 30 detik.
- Pada kelompok 2, gigi dietsa dengan phosphoric acid 37 % selama 20 detik. Kemudian dibersihkan dengan semprotan air, dan dikeringkan dengan semprotan angin. Selanjutnya Heliobond-F diaplikasikan sesuai dengan petunjuk pabrik, dan ditunggu dulu \pm 20 detik kemudian disinari selama 30 detik.
- Setelah semua gigi di beri aplikasi *sealant*, gigi disimpan dalam saliva buatan selama 1 minggu pada suhu 37°C (dalam inkubator).



Gambar 7. Gigi yang disimpan dalam inkubator.

- Setelah 1 minggu, gigi tersebut diulasi dengan varnish kuku kecuali pada *sealant* dan sekitarnya ± 1 mm kemudian direndam dalam larutan methylene blue 5 % selama 4 jam. Selanjutnya gigi dicuci dan dikeringkan.
- Gigi dibelah dengan arah buko lingual melewati *sealant* menjadi 2 bagian.



Gambar 8. Contoh potongan buko lingual yang didapat dari 1 gigi.

- Selanjutnya diuji mikroleakage menggunakan mikroskop stereobinocular dengan pembesaran 60x.

Evaluasi *microleakage* :

Untuk menentukan besar skor dari penetrasi methylene blue antara *sealant* dan enamel gigi, digunakan skor *mikroleakage* yaitu (Smales dkk, 1997):

- Skor 0 = tidak adanya penyerapan methylene blue.



Gambar 9. Tidak adanya penyerapan methylene blue.

- Skor 1 = penyerapan methylene blue terbatas pada $\frac{1}{4}$ bagian dari permukaan luar fisur.



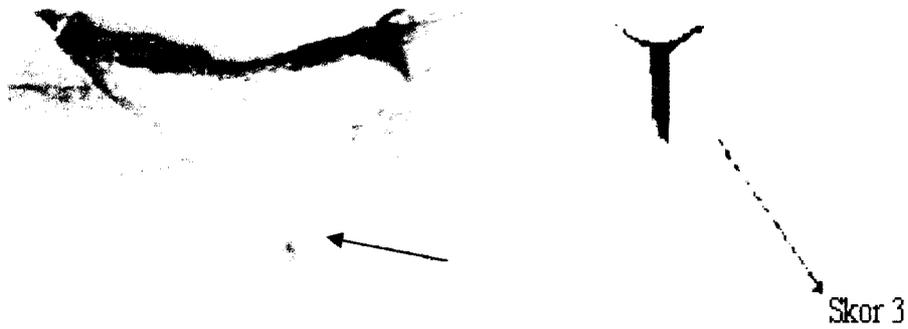
Gambar 10. Penyerapan methylene blue terbatas pada $\frac{1}{4}$ bagian dari permukaan luar fisur.

- Skor 2 = penyerapan methylene blue terbatas pada $\frac{1}{2}$ bagian dari permukaan luar fisur.



Gambar 11. Penyerapan methylene blue terbatas pada $\frac{1}{2}$ bagian dari permukaan luar fisur.

- Skor 3 = penyerapan methylene blue terbatas pada $\frac{3}{4}$ bagian dari permukaan luar fisur.



Gambar 12. Penyerapan methylene blue terbatas pada $3/4$ bagian dari permukaan luar fisur.

- Skor 4 = penyerapan methylene blue sampai pada dasar fisur.



Gambar 13. penyerapan methylene blue sampai pada dasar fisur.

3.10. Analisa Data

Untuk analisa hasil skor *microleakage* digunakan metode analisis non parametrik Mann-Whitney test

BAB 4**HASIL PENELITIAN DAN ANALISA DATA**

Hasil penelitian dari uji kebocoran tepi fissure *sealant* Glass Ionomer (kelompok 1) dan Helioseal (kelompok 2) pada fisur gigi-gigi premolar adalah sebagai berikut :

Tabel 1. Nilai *microleakage* dari kedua kelompok sampel.

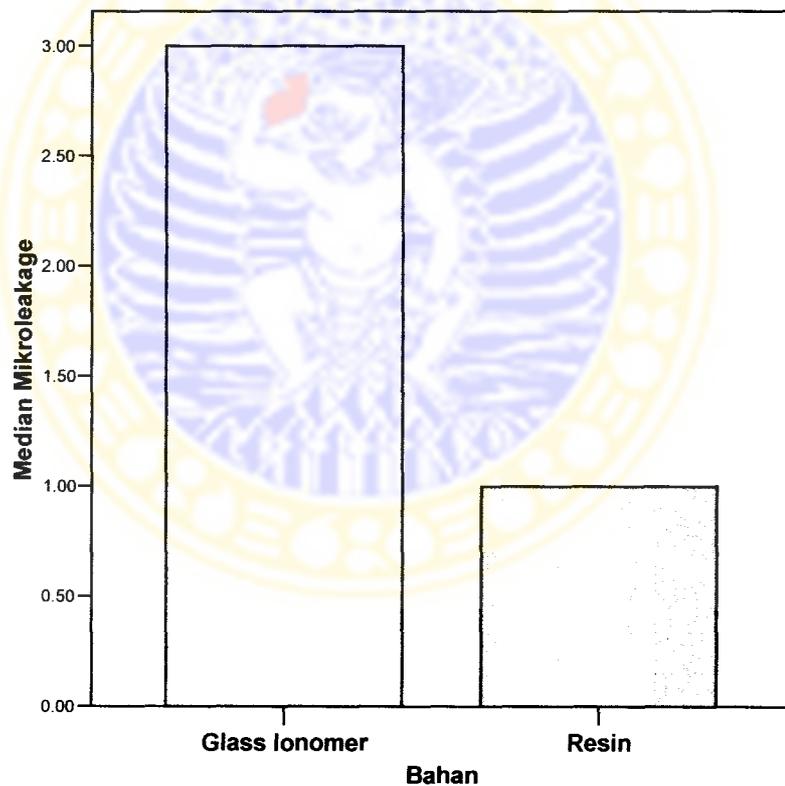
Kelompok 1		Kelompok 2	
Sampel	Skor Microleakage	Sampel	Skor Microleakage
1	2	1	4
2	4	2	1
3	3	3	0
4	2	4	0
5	4	5	0
6	1	6	4
7	4	7	4
8	2	8	0
9	2	9	1
10	4	10	0
11	4	11	0
12	4	12	1
13	3	13	4
14	1	14	2
15	2	15	3

Dari data-data diatas didapatkan nilai median sebagai berikut :

Tabel 2. Median nilai *microleakage* kedua kelompok sampel.

	n (jumlah sampel)	Median	SD (standart deviasi)
Kelompok 1	15	3	1,146
Kelompok 2	15	1	1,724

Dari tabel diatas dapat diketahui masing-masing kelompok mempunyai jumlah sampel sebesar 15. Pada kelompok 2 memiliki nilai median *microleakage* yang lebih kecil dari kelompok 1 yaitu 1 yang berarti terdapat serapan methylene blue terbatas pada $\frac{1}{4}$ bagian dari permukaan luar fisur. Sedangkan untuk kelompok 1 memiliki nilai median *microleakage* lebih besar yaitu 3 yang berarti terdapat serapan methylen blue terbatas pada $\frac{3}{4}$ bagian dari permukaan luar fisur. Dilihat melalui grafik nilai median pada kedua kelompok adaah sebagai berikut :



Gambar 14. Nilai median *microleakage* pada kedua kelompok.

Untuk mengetahui perbedaan nilai *microleakage* antara kelompok Glass Ionomer dan kelompok resin, dipergunakan uji statistik Mann-Whitney test. Hasilnya dapat dilihat pada tabel dibawah :

Tabel 3. Nilai p hasil uji mann-whitney test nilai *microleakage* antara kelompok *sealant* glass ionomer dan kelompok *sealant* resin.

Kelompok	Uji Mann-Whitney
Glass Ionomer	p = 0,036
Resin	

Dari hasil uji dengan menggunakan Mann-Whitney test didapatkan nilai p = 0,036 ($p < 0,05$), ini menunjukkan bahwa ada perbedaan yang bermakna nilai *microleakage* antara kelompok Glass Ionomer dan kelompok Resin.

BAB 5

PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui secara *in vitro* derajat *microleakage* (kebocoran mikro) antara 2 bahan *sealant* yang berbeda yang paling sering digunakan di klinik. Dari penelitian ini terdapat perbedaan kebocoran mikro tepi *fissure sealant (microleakage)* antara bahan glass ionomer dan bahan resin, dengan *microleakage* lebih sedikit ditemukan pada bahan resin.

Pada penelitian ini digunakan GC VII karena keuntungannya mengeluarkan fluoride paling tinggi diantara semua glass ionomer yang lain. Perlekatan glass ionomer dengan jaringan keras gigi mempunyai kemampuan berikatan secara kimia. Mekanisme pengikatannya melibatkan interaksi elektrostatis antara kelompok polikarboksilat pada polyacid dan ion kalsium pada permukaan gigi. Bila ion poliakrilat bereaksi dengan hidroksiapatit pada struktur email, ion kalsium dan fosfat dipindahkan dari email untuk membentuk lapisan intermediate yang kaya akan ion antara bahan dan email, sehingga permukaan email mengandung ion poliakrilat dan lapisan permukaan bahan mendapatkan ion kalsium dan fosfat (Soenawan, 1997). Glass ionomer *sealant* memiliki kecenderungan menyerap bahan pewarna kedalam bahan *sealant* dan memberikan hasil *false-positive* terhadap uji *microleakage*. Oleh karenanya pada studi ini penyerapan bahan pewarna kedalam (ditengah) bahan *sealant* tidak diukur, hanya penyerapan bahan pewarna antara tepi *sealant* dan permukaan gigi yang diukur berdasarkan skor. Kebocoran yang terjadi kedalam / ditengah bahan glass

ionomer dinilai tidak cukup bermakna, selama masih dapat dinetralkan oleh fluoride yang terkandung didalam bahan *sealant* (Herle dkk, 2004).

Bahan pembanding yang digunakan adalah Helioseal-F, merupakan suatu *sealant* dari resin yang mengandung fluoride. Bahan ini bersifat lebih encer karena tidak mengandung filler sehingga daya penetrasinya lebih baik. Ikatan yang terbentuk antara resin *sealant* dengan enamel gigi adalah berupa ikatan mekanik. Untuk memperoleh ikatan yang optimal diperlukan bidang kontak yang luas, yakni melalui etsa asam. Etsa asam tersebut bertujuan untuk memperoleh permukaan enamel yang porus oleh karena larutnya enamel rods. Asam phosphoric yang diulaskan selama 60 detik mampu melarutkan permukaan enamel 10 mikron dan mineral inti prisma enamel sedalam 40 mikron. Kepadatan enamel prisma pasca etsa asam yakni tinggal 80 %. Hilangnya enamel prisma sebesar 20 % berguna untuk membentuk ikatan yang kuat antara *sealant* dan enamel (Pinkham, 1994).

Dari kedua jenis bahan *sealant* yang digunakan memiliki sifat fisik yang berbeda. Hinding , Stephen and Rock (1989) menyatakan bahwa perbedaan jenis *sealant* akan berpengaruh terhadap tingkat retensi *sealant*. Salah satu perbedaan sifat fisik tersebut adalah kemampuan perlekatan dari masing-masing *sealant* terhadap permukaan gigi. Ikatan glass ionomer dengan permukaan gigi dicapai melalui interaksi secara kimiawi, sedangkan untuk bahan resin dicapai melalui ikatan mekanik. Untuk mendapatkan ikatan yang kuat dan retentif antara bahan dan permukaan gigi, ikatan secara mekanik dinilai lebih baik dibandingkan dengan ikatan secara kimiawi. Perlekatan yang baik tidak dapat dicapai melalui

ikatan secara kimiawi saja. Pada banyak kasus, ikatan mekanik yang baik lebih penting daripada ikatan secara kimiawi. Sehingga glass ionomer dengan ikatan kimiawi hanya digunakan pada keadaan yang sulit / tidak mungkin didapatkan retensi secara mikromekanik yang efektif (Theodore dkk, 2002). Akibat perlekatan glass ionomer terhadap permukaan gigi yang tidak baik tersebut, menyebabkan retensinya lemah sehingga *microleakage* / kebocoran mikro lebih banyak ditemukan pada *sealant* glass ionomer.

Pada penelitian serupa dengan penelitian ini yaitu penelitian oleh Herle dkk (2004) juga menunjukkan perbedaan yang bermakna, dimana kelompok bahan resin memiliki *microleakage* lebih kecil dibandingkan bahan glass ionomer. Pada penelitian tersebut juga membandingkan perbedaan antara aplikasi *sealant* tanpa preparasi dan dengan preparasi terlebih dahulu. Didapatkan *microleakage* yang lebih sedikit pada kelompok resin dengan preparasi dibandingkan dengan yang tanpa preparasi.

Dari penelitian yang lain oleh Fracasso dkk (2005), evaluasi terhadap *marginal microleakage* menunjukkan glass ionomer cement memperlihatkan hasil lebih baik dibanding resin. Perbedaan tersebut dikarenakan menggunakan resin-modified glass ionomer cement sebagai suatu perkembangan baru dari bahan glass ionomer cement, dimana memberikan retensi yang sempurna karena kemampuan penetrasinya baik yang dicapai dengan penggunaan phosphoric acid sebagai etsa. Menurut studi penggunaan glass ionomer cement oleh Raadal dkk (1996) dan *resin modified glass ionomer* oleh Smales dan Wong (1997) sebagai fisur *sealant*, secara signifikan memiliki retensi yang lebih kecil dibandingkan dengan resin.

Penelitian menurut Pardi dkk (2005) membandingkan bahan-bahan sealant yang berbeda-beda yang meliputi Delton resin-based sealant (Dentsply), Filtek composite resin (3M), Dyract compomer (Dentsply), dan Vitremer resin modified glass ionomer (3M) dengan prosedur tanpa preparasi dan kemudian dilakukan etsa dengan phosphoric acid 37 % pada semua bahan. Dari keempat bahan tersebut, tidak ada perbedaan nilai *microleakage* yang signifikan. Hasil yang didapatkan tersebut diduga karena adanya peran penting dari etsa asam. Hal tersebut diperkuat dari studi sebelumnya oleh Rego and Araujo (1999) dengan bahan yang berbeda-beda pula, dimana dilakukan prosedur preparasi terlebih dahulu tetapi tanpa dilakukan prosedur etsa. Ditemukan *microleakage* yang lebih besar pada kelompok *resin modified glass ionomer*. Sehingga dari kedua hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa prosedur etsa penting untuk dilakukan sebelum aplikasi *sealant* untuk mendapatkan retensi yang sempurna.

Pada kedua kelompok sampel penelitian ini didapatkan adanya *microleakage*. Ini sesuai dengan yang dilaporkan oleh Theodoridou-Pahini dkk (1996), bahwa *microleakage* dapat terdapat pada semua bahan restorasi. Hal tersebut disebabkan oleh koefisien ekspansi termal dari *sealant* yang secara signifikan berbeda dengan enamel, sehingga mengakibatkan terbentuk celah diantaranya (Herle dkk, 2004).

Disamping faktor perbedaan prosedur aplikasi, faktor lain yang juga mempengaruhi retensi *sealant* yaitu perbedaan bentuk morfologi gigi dan bentuk pit dan fisur yang bervariasi. Perbedaan morfologi ini mempengaruhi tingkat retensi *sealant*. Pada penelitian Carbaneau (1979) menyatakan bahwa retensi

sealant pada gigi premolar lebih baik daripada molar permanen oleh karena perbedaan anatomi. Sedangkan Powell dkk (1977), menyatakan bahwa semakin dalam pit dan fisur suatu gigi mempunyai kecenderungan yang lebih besar terjadi celah dan udara terjebak, sehingga retensinya kurang optimal. Faktor lain yang juga berpengaruh adalah pengeringan dengan semprotan udara yang tidak sempurna, dapat menyebabkan pengerutan bahan *sealant* sehingga terbentuk celah. Menurut Wei (1988) pencucian dan pengeringan yang tidak sempurna menyebabkan retensi *sealant* rendah.



BAB 6

KESIMPULAN DAN SARAN

7.1. Kesimpulan

Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa kebocoran mikro tepi *fissure sealant* bahan glass ionomer lebih besar daripada bahan resin.

7.2. Saran

Penelitian ini terbatas pada penelitian *in vitro*, oleh karenanya pada penelitian selanjutnya perlu dilakukan secara *in vivo*. Untuk melihat secara langsung aplikasi pada pasien dan mengetahui bahan restorasi yang terbaik digunakan sebagai *sealant*, dengan kemampuan penetrasi yang baik sehingga dapat sempurna menutup permukaan pit dan fisur gigi dan terbebas dari kebocoran pada tepinya.

DAFTAR PUSTAKA

- Carbaneau GT, Dennison JB. Clinical succes and potential failure after application of pit and fissure sealant a-0four year report. *J.Amer.Dent.Ass;* 1979.p. 559-664.
- Darby ML, Walsh MM. *Dental Hygiene Theory and Practice*. 1st ed. Philadelphia : W.B. Saunders Co; 1995. p. 569-576.
- Fracasso LM, Rios D, Machado MM, Silva BS, Abdo CR. Evaluation of Marginal Mikroleakage and Depth of Penetration of Glass Ionomer Cement Used as Occlusal Sealant. *J.Appl.Oral Sci* 13 (3); 2005.p.269-274.
- Harris ON, Gardia-Godoy F. *Primary Preventive Dentistry*. Sixth ed. New Jersey : Pearson Education Inc; 2004. p. 286-305.
- Hatrick CD, Stephan W, William F. *Dental Materials Clinical Applications for Dental Assistants and Dental Hygienist*. Canada : W.B. Saunders Company ; 2003. p. 11-48.
- Herle GP, Joseph T, Varma B, Jayanthi M. Comparetive Evaluation of Glass Ionomer and Resin Based Fissure Sealant Using Noninvasive and Invasive Techniques- A SEM and Mikroleakage Study. *J Indian Soc Pedo Prey Dent* 22 (2) ; 2004. p. 56-62.
- Itjingningsih WH drg. *Anatomi gigi*. Jakarta : Penerbit buku kedokteran EGC ; 1991. p. 115-172.

- Kadiyanti, Lina Dwi. *Gambaran Kebersihan Gigi dan Mulut, Frekuensi Menyikat Gigi dan Karies pada Penderita Anak yang Datang ke Klinik Pedodontia FKG Unair. Skripsi Ilmu Kedokteran Gigi Anak. FKG Unair ; 1998. p. 23-24.*
- Kallenos NT, Al- Bedawi E, White EG. *An In Vitro Evaluation Microleakage in Class 1 Preparations Using 5 th, 6 th, 7 th Generation Composite Bonding Agents. Int J Paediatric Dentistry 12 ; 1998. p. 361-368.*
- Kennedy DB. *Konservasi gigi anak. Edisi ke-3. Jakarta : Penerbit buku kedokteran EGC ; 1992. p. 195-209.*
- Konig, KG Prof dr. Hoogendoorn, H Ir Dr. *Prevensi dalam kedokteran gigi dan dasar ilmiahnya. Jakarta : Indonesian Dental Industries PT. Denta ; 1982. p. 42.*
- Mathewson RJ et al. *Fundamental of Dentistry for Children. 1st ed. Chichago: Publishing Co.Luc ; 1982. p. 297-300.*
- Mc Donald, Avery *Dentistry for the Child and Adolescent. 6th ed. London : Mosby Co ; 2004. p. 355-363.*
- Morphis LT, Toumba JK, Lygidakis AN. *Fluoride Pit and Fissure Sealant : A Review. Int J Paediatric Dentistry 10 ; 2000. p. 90-98.*
- Mount JG, Hume RW. *Preservation and Restoration of Tooth Struktire. 2nd ed. Australia : Knowledge Books and Software ; 2005. p. 249-254.*
- Pardi V, Sinhoreti MA, Pereira AC, Ambrosano GM, Meneghim M. *In vitro evaluation microleakage of different material used as pit and fissure sealant. Brazilian Dent Journal 17 (1) ; 2005. p. 49-52.*

- Pinkham JR. Pediatric Dentistry Infancy Through Adolescence. Second edition. Canada : W.B. Saunders Company ; 1994. p. 451-459.
- Powell PB, Johnston JH, Knight JP. Microleakage Around A Pit and Fissure Sealant. J. Of Dent.Child; 1977. p.18-21.
- Powers JM, Craig RG. Restorative Dental Material. 18th ed. Amerika : Mosby Co ; 2004. p. 42-49.
- Raadal M, Utkilen BA, Nilsen LO. Fissure Sealing with A Light Cured Resin Reinforced Glass Ionomer Cement (Vitrebond) Compare with A Resin Sealant. Int J Paediatric Dentistry 6 ; 1996. p. 235-239.
- Rego MA, Araujo MA. Microleakage Evaluation of Pit and Fissure Sealant Done with Different Procedures, Materials, and Laser After Invasive Technique. J.Clin.Pediatr.Dent. 1999. p. 63-68.
- Roberson M. Theodore, Heyman O. Harald, Switt J. Edward. Studevart's Art and Science of Operative Dentistry. Fourth edition. Amerika : Mosby Co ; 2002. p. 187-211.
- Rock WP, Stephen KW, Hinding. A Clinical Comparison of Two Filled Fissure Sealant After One Year. Brit.Dent.J.150 ; 1989. p. 345-396.
- Smales RJ, Gao W. In Vitro Evaluation of Sealing Pits and Fissures with Newer Glass Ionomer Cement Developed for the Art Technique. J Clin Pediat Dent. 21(4) ; 1997. p. 321-323.
- Soenawan H. Bahan Restorasi Pencegahan Karies Pada Gigi Anak. Jurnal Kedokteran Gigi, Universitas Indonesia vol.4. Edisi Khusus KPPIKG XI. 1997. p. 3362-366.

Theodoridou-Pahini S, Tolodis K, Papadogiannis Y. Degree of Mikroleakage of Some Pit and Fissure Sealant : in Vitro Study. *Int J Paediatric Dentistry* 6 ; 1996. p. 173-176.

Wei SH. *Pediatric Dentistry ; Total Patient Care*. Philadelphia : Lee and Tebiger. p. 51-55.

Welbury RR, Raadal M, Lygidakis AN. EAPD Guidelines for The Use of Pit and Fissure Sealant. *Int J of Paediatric Dentistry* 3; 2004. p. 179-184.

Welbury RR. *Paediatric Dentistry*. Oxford : Oxford University Press ; 1997. p. 130-133.

GC Asia Dental Ltd.URL :[http : //www.gcasia.info/content_Fuji_VII.html](http://www.gcasia.info/content_Fuji_VII.html). Accessed October 7, 2006.

Ivoclar Vivadent Ltd.URL : [http : //www.ivoclar.co.nz/pages/products/clinical/helioseal.htm](http://www.ivoclar.co.nz/pages/products/clinical/helioseal.htm). Accessed October 7,2006.

Means

Report

kebocoran

kelompok	Std. Deviation	Median
1	1.146	3.00
2	1.724	1.00
Total	1.562	2.00

NPar Tests

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
kebocoran	30	2.20	1.562	0	4
kelompok	30	1.50	.509	1	2

Mann-Whitney Test

Ranks

	kelompok	N	Mean Rank	Sum of Ranks
kebocoran	1	15	18.77	281.50
	2	15	12.23	183.50
	Total	30		

Test Statistics^b

	kebocoran
Mann-Whitney U	63.500
Wilcoxon W	183.500
Z	-2.094
Asymp. Sig. (2-tailed)	.036
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.041 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: kelompok