



**PERBEDAAN KEKUATAN GESER *FISSURE SEALANT* BERBASIS RESIN PADA
GIGI SULUNG DAN GIGI PERMANEN**

SKRIPSI

oleh

Idwan Tunggal Sugiarto

081610101006

FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI

UNIVERSITAS JEMBER

2012



**PERBEDAAN KEKUATAN GESER *FISSURE SEALANT* BERBASIS
RESIN PADA GIGI SULUNG DAN GIGI PERMANEN**

SKRIPSI

**Diajukan Guna Melengkapi Tugas Akhir dan Memenuhi Salah Satu Syarat
untuk Menyelesaikan Program Studi Kedokteran Gigi (S1) dan mencapai
gelar Sarjana Kedokteran Gigi**

oleh :

Idwan Tunggal Sugiarto

081610101006

FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI

UNIVERSITAS JEMBER

2012

PERSEMBAHAN

Kupersembahkan Karya Tulis Ilmiah ini kepada:

*Ayahku Sukarno dan Ibuku Untari Dewati tercinta
yang senantiasa memberikan do'a, kasih sayang,
pengorbanan dan dorongan serta motivasi demi
tercapainya keberhasilan ananda,*

*Alm Kakekku Las Tinggal yang senantiasa
memberikan semangat dan motivasi serta berkat
do'a dan dorongan beliaulah, ananda bisa
melanjutkan pendidikan di kedokteran gigi ini,
Adekku Maulidiana Dwi Arini dan saudara-
saudara serta teman-temanku yang senantiasa bisa
diajak bekerja sama dalam hal apapun demi
kemajuan kita bersama*

MOTTO

“Cukuplah Allah sebagai penolong kami dan Allah adalah sebaik-baiknya pelindung”

(QS. Al-Imran: 173)

“Hai orang-orang yang beriman, mintalah pertolongan (kepada Allah) dengan sabar dan Shalat”

(QS. Al-Baqarah: 153)

“Allah memberikan apa yang kita butuhkan bukan apa yang kita inginkan maka syukurilah setiap detik kehidupanmu dan jangan mengeluh”

(penulis)

Tetap Berusaha, Pasti Ada Jalan

(penulis)

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Idwan Tunggal Sugiarto

NIM : 081610101006

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “Perbedaan Kekuatan Geser *Fissure Sealant* Berbasis Resin pada Gigi Sulung dan Gigi Permanen” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi mana pun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak mana pun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, Mei 2012

Yang menyatakan,

Idwan Tunggal S

NIM 081610101006

SKRIPSI

**PERBEDAAN KEKUATAN GESER *FISSURE SEALANT* BERBASIS
RESIN PADA GIGI SULUNG DAN GIGI PERMANEN**



Oleh

Idwan Tunggal Sugiarto

NIM 081610101006

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : drg. Sukanto, M.Kes.

Dosen Pembimbing Anggota : drg. Dyah Setyorini, M.Kes

PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul “Perbedaan Kekuatan Geser *Fissure Sealant* Berbasis Resin Pada Gigi Sulung dan Gigi Permanen” telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Kedokteran gigi Universitas Jember pada:

Hari, tanggal : Senin, 14 Mei 2012

Tempat : Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Jember

Tim Penguji

Ketua,

drg.Sukanto, M.Kes
NIP 196510271996011001

Anggota I,

Anggota II,

drg.Dyah Setyorini, M.Kes
NIP 196604012000032001

drg. Niken Probosari, M.Kes
NIP 196702201999032001

Mengesahkan

Dekan,

drg. Hj. Herniyati, M.Kes
NIP 195909061985032001

Perbedaan Kekuatan Geser Fissure Sealant Berbasis Resin Pada Gigi Sulung dan Gigi Permanen

Idwan Tunggal Sugiarto

Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Jember

ABSTRAK

Karies gigi merupakan masalah utama dalam kesehatan gigi dan mulut serta dapat menyerang gigi sulung maupun gigi permanen. Daerah yang sering diserang adalah *pit* dan *fissure* karena lokasinya yang berupa cekungan yang dalam sehingga alat sikat gigi sulit menjangkaunya. *Fissure sealant* merupakan salah satu upaya preventif untuk mencegah karies pada daerah *pit* dan *fissure*. Salah satu syarat bahan restorasi kedokteran gigi adalah mampu menahan kekuatan mastikasi yang salah satunya adalah kekuatan geser. Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisa adanya perbedaan kekuatan geser antara *fissure sealant* berbasis resin pada gigi sulung dan permanen dengan menggunakan alat *Universal Testing Machine*. Hasil kekuatan geser *fissure sealant* berbasis resin pada gigi permanen lebih besar dibanding gigi sulung. Hal tersebut kemungkinan *fissure sealant* pada gigi permanen lebih tahan lama dibanding gigi sulung.

Kata kunci: kekuatan geser, *fissure sealant* berbasis resin, gigi sulung dan gigi permanen

RINGKASAN

Perbedaan Kekuatan Geser *Fissure Sealant* Berbasis Resin Pada Gigi Sulung Dan Gigi Permanen, Idwan Tunggal Sugiarto, 081610101006, 46 halaman; Bagian Pedodonsia Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember.

Karies gigi merupakan masalah utama dalam kesehatan gigi dan mulut dan dapat menyerang gigi sulung maupun gigi permanen. Pada tahun 2009 diperkirakan bahwa 90% dari anak-anak usia sekolah di seluruh dunia dan sebagian besar orang dewasa pernah menderita karies. Daerah yang sering diserang adalah *pit* dan *fissure* karena lokasinya yang berupa cekungan yang dalam sehingga sikat gigi sulit menjangkaunya.

Fissure sealant merupakan salah satu upaya preventif untuk mencegah karies pada daerah *pit* dan *fissure*. *Fissure sealant* berbasis resin bertahan lebih lama dan kuat karena adanya proses etsa pada enamel gigi yang menghasilkan retensi yang lebih baik antara bahan resin dengan permukaan enamel. Reaksi pengetsaan pada enamel gigi sulung dan gigi permanen berbeda karena komposisi bahan organik dan bahan anorganiknya berbeda.

Salah satu syarat bahan restorasi kedokteran gigi adalah mampu menahan kekuatan mastikasi yang salah satunya adalah kekuatan geser. Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisa adanya perbedaan kekuatan geser antara *fissure sealant* berbasis resin pada gigi sulung dan permanen, selain itu juga untuk mengetahui perbedaan hasil etsa *fissure sealant* berbasis resin pada gigi sulung dan gigi permanen.

Penelitian ini dilakukan di klinik Ilmu Kedokteran Gigi Anak Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember dilanjutkan di Laboratorium Teknik Mesin Fakultas Teknik, Universitas Jember pada bulan April 2011, dengan menggunakan 20 spesimen gigi yang terdiri dari 10 gigi sulung dan 10 gigi permanen. Pengujian kekuatan geser menggunakan alat *Universal Testing Machine*. Masing-masing spesimen diberi gaya (F) sampai spesimen tersebut

terlepas dan hasilnya tertera pada layar monitor kemudian dicatat untuk mengetahui kekuatan gesernya.

Pengukuran kekuatan geser dilakukan dengan cara meletakkan sampel pada suatu alat sehingga posisi sampel berada di tempat yang tepat, artinya bidang yang akan digeser tepat pada permukaan gigi atau logam yang dilekati *fissure sealant*. Sesudah alat tersebut siap maka alat tersebut diletakkan pada alat autograph. Dengan *autograph* ini angka kekuatan geser tiap sampel dapat dilihat dan dicatat. Setelah data dari kedua kelompok diperoleh, maka diuji normalitasnya dengan uji *Kolmogorov-Smirnov* lalu diuji homogenitasnya dengan uji *Levene's*. Uji tersebut diperoleh hasil yang bermakna sehingga dilanjutkan dengan uji *T-test*. Hasil analisis tersebut menunjukkan ada perbedaan bermakna antara kekuatan geser *fissure sealant* berbasis resin pada gigi sulung dibanding pada gigi permanen. Kekuatan geser *fissure sealant* berbasis resin pada gigi permanen lebih besar dibanding gigi sulung. Hal tersebut kemungkinan *fissure sealant* pada gigi permanen lebih tahan lama dibanding gigi sulung.

PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT dengan segala rahmat, taufik dan hidayahnya maka penulis dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah (SKRIPSI) yang berjudul “Perbedaan kekuatan geser *Fissure Sealant* berbasis Resin pada Gigi Sulung dan Gigi Permanen”. Karya Tulis Ilmiah ini merupakan hasil penelitian Eksperimental Laboratoris.

Penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini diselesaikan guna memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan dokter gigi pada Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember.

Karya Tulis Ilmiah ini dalam penyelesaiannya tidak terlepas dari bantuan, bimbingan dan dorongan berbagai pihak, oleh karena itu pada kesempatan kali ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada yang terhormat :

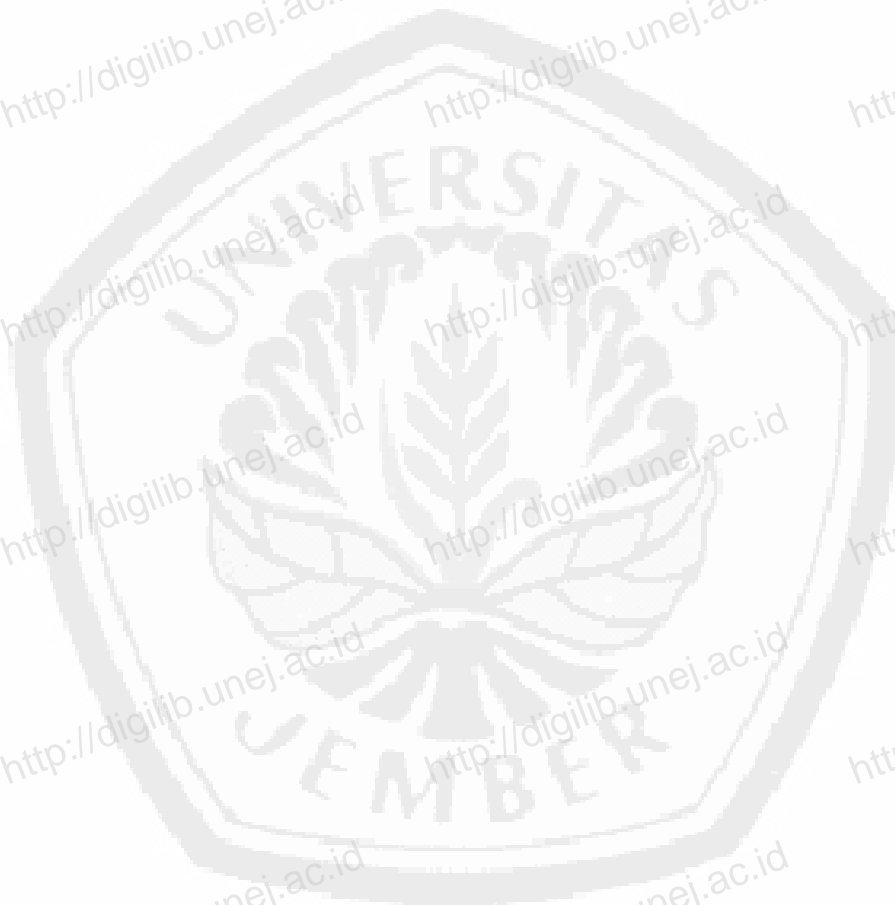
1. drg. Hj. Herniyati, M.Kes selaku Dekan Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember yang telah berkenan memberikan kesempatan bagi penulis untuk melakukan penelitian hingga selesainya penulisan ini.
2. drg. Sukanto, M.Kes selaku Dosen Pembimbing Utama dan drg. Dyah Setyorini, M.Kes selaku dosen pembimbing Anggota yang telah banyak meluangkan waktunya untuk memberikan pengarahan dan bimbingan sejak awal hingga selesainya penulisan Karya Tulis Ilmiah ini.
3. Bapak Sumardji selaku penanggung jawab laboratorium Teknik Mesin Fakultas Teknik, Universitas Jember.
4. Jajaran pimpinan dan staf Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember.
5. Ayah, Ibu dan Adikku serta saudaraku tercinta yang telah memberikan semangat dan doa tiada henti.
6. Serta teman-temanku Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember Angkatan 2008, terima kasih atas bantuan dan kerja samanya.
7. Semua pihak yang terlibat baik langsung maupun tidak langsung yang telah membantu dalam penyelesaian Karya Tulis Ilmiah ini.

Semoga atas segala kebaikan dan pengorbanan yang telah diberikan kepada penulis akan mendapatkan balasan dari Allah SWT.

Akhir kata, penulis berharap semoga Karya Tulis Ilmiah ini dapat memberikan manfaat bagi kita semua, amien.

Jember, Mei 2012

Penulis.



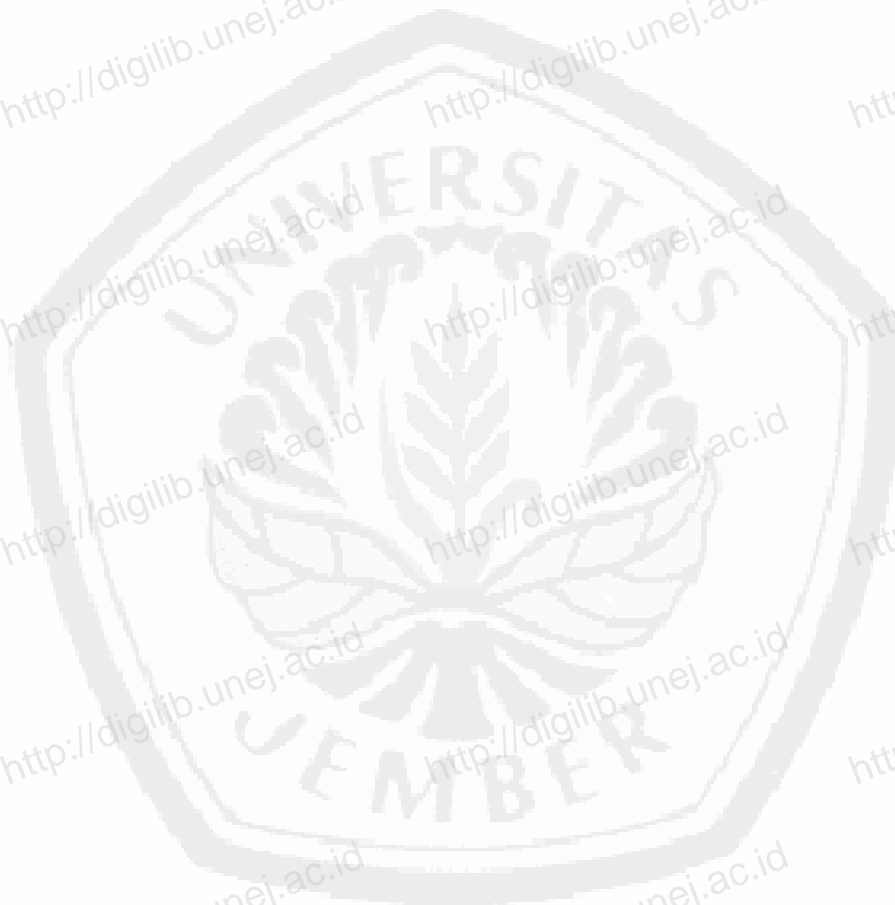
DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTTO	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PEMBIMBINGAN	v
HALAMAN PENGESAHAN	vi
ABSTRAK	vii
RINGKASAN	viii
PRAKATA	x
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR GAMBAR	xvii
LAMPIRAN	xviii
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Tujuan Penelitian	3
1.4. Manfaat Penelitian	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Pengertian <i>Pit</i> dan <i>Fissure</i>	4
2.2. Perbedaan Gigi Sulung dan Gigi Permanen	4

2.2.1. Perbedaan Anatomi Gigi Sulung dan Gigi Permanen	4
2.2.2. Email Gigi Sulung dan Gigi Permanen.....	6
2.3. Histopatologi Karies pada <i>Pit</i> dan <i>Fissure</i>	6
2.4. Penutupan <i>Pit</i> dan <i>Fissure</i>	7
2.5. <i>Fissure Sealant</i>	8
2.6. Indikasi dan Kontraindikasi <i>Fissure Sealant</i>	8
2.7. <i>Fissure Sealant</i> Berbasis Resin.....	9
2.8. Prosedur <i>Fissure Sealant</i>.....	10
2.8.1. Pembersihan Permukaan Gigi	10
2.8.2. Isolasi	10
2.8.3. Etsa Asam.....	11
2.8.4. Pencucian	12
2.8.5. Pengeringan.....	12
2.8.6. Aplikasi <i>Fissure Sealant</i> Berbasis Resin	12
2.8.7. Pengecekan Oklusi.....	13
2.8.8. Pemeriksaan Ulang	13
2.9. Hubungan Email dan Resin	13
2.10. Kekuatan Geser	14
2.11. Hipotesa	15
BAB 3. METODE PENELITIAN	16
3.1. Jenis Penelitian	16
3.2. Tempat dan Waktu Penelitian	16
3.2.1. Tempat Penelitian	16
3.2.2. Waktu Penelitian.....	16
3.3. Variabel Penelitian	16

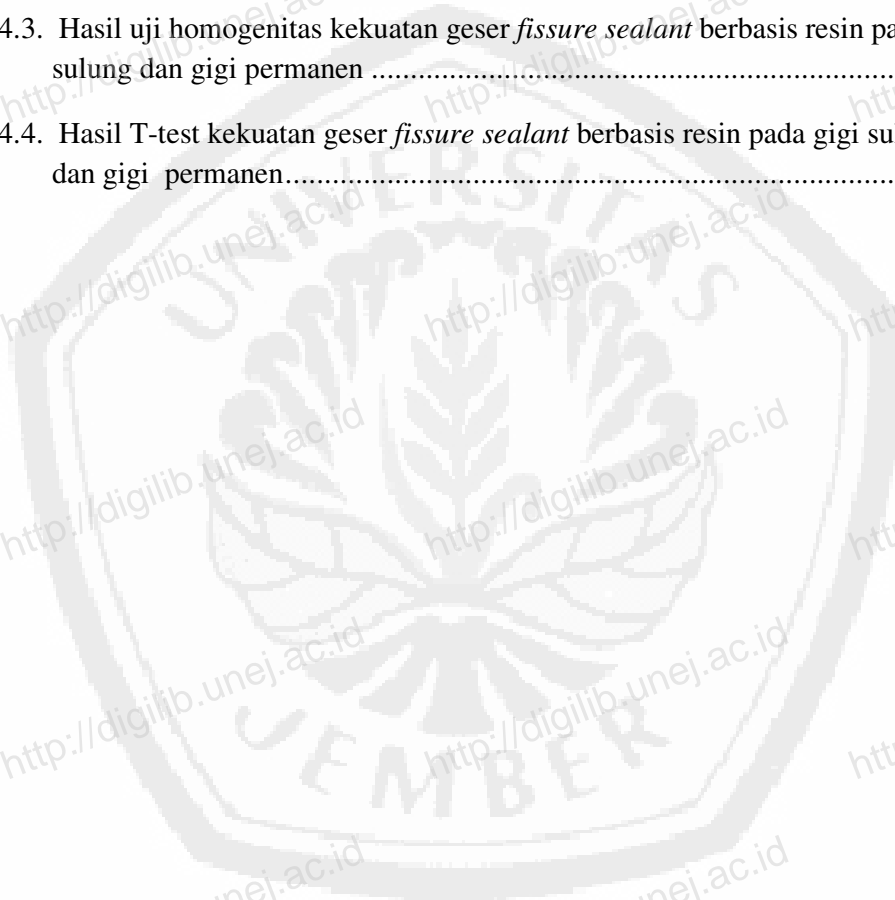
3.3.1. Variabel Bebas.....	16
3.3.2. Variabel Terikat.....	16
3.3.3. Variabel Terkendali.....	16
3.4. Definisi Operasional.....	17
3.4.1. Jenis Gigi.....	17
3.4.2. Etsa Asam.....	17
3.4.3. <i>Fissure Sealant</i> Berbasis Resin.....	17
3.4.4. Kekuatan Geser.....	17
3.5. Besar dan Kriteria Sampel.....	17
3.5.1. Besar Sampel.....	17
3.5.2. Kriteria Sampel.....	18
3.6. Alat dan Bahan Penelitian.....	19
3.6.1. Alat.....	19
3.6.2. Bahan.....	19
3.7. Prosedur Penelitian.....	20
3.7.1. Persiapan Gigi.....	20
3.7.2. Aplikasi <i>Fissure Sealant</i> Berbasis Resin.....	20
3.7.3. Pengujian Kekuatan Geser.....	21
3.8. Analisis data.....	21
3.9. Alur penelitian.....	22
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	23
4.1. Hasil dan Analisa Data.....	23
4.1.1. Hasil.....	23
4.1.2. Analisa Data.....	25
4.2. Pembahasan.....	27

BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	33
5.1. Kesimpulan	33
5.2. Saran	33
DAFTAR PUSTAKA	34
LAMPIRAN	37



DAFTAR TABEL

	Halaman
4.1. Hasil penelitian kekuatan geser <i>fissure sealant</i> berbasis resin pada gigi sulung dan gigi permanen	23
4.2. Hasil uji normalitas kekuatan geser <i>fissure sealant</i> berbasis resin pada gigi sulung dan gigi permanen	25
4.3. Hasil uji homogenitas kekuatan geser <i>fissure sealant</i> berbasis resin pada gigi sulung dan gigi permanen	25
4.4. Hasil T-test kekuatan geser <i>fissure sealant</i> berbasis resin pada gigi sulung dan gigi permanen.....	26

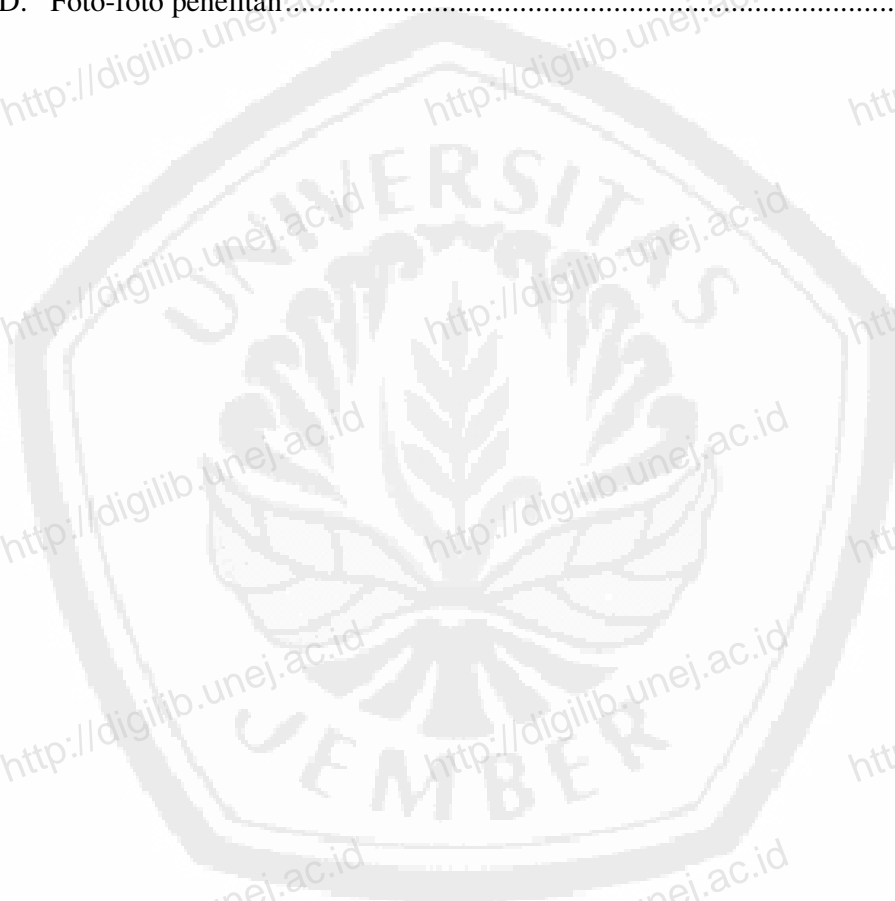


DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1. Diagram ilustrasi keadaan sebelum dilakukan uji kekuatan geser.....	15
4.1. Diagram batang rata-rata kekuatan geser <i>fissure sealant</i> berbasis resin pada gigi sulung dan gigi permanen	24
4.2. Grafik rata-rata kekuatan geser <i>fissure sealant</i> berbasis resin pada gigi sulung dan gigi permanen	24
4.3. Ilustrasi Perbandingan Hasil Pengetsaan pada Permukaan Email Gigi Sulung dan Gigi Permanen	29
4.4. Foto Hasil Etsa Gigi Sulung dan Gigi Permanen.....	30

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A. Perhitungan Jumlah Sampel	37
B. Tabel Hasil penelitian.....	38
C. Daftar tabel Uji Normalitas, Uji Homogenitas dan T-test.....	39
D. Foto-foto penelitan.....	40



BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pencegahan karies pada permukaan gigi terutama pada *pit* dan *fissure* perlu perhatian khusus. Bagian ini merupakan daerah yang paling rentan karies. Prevalensi karies oklusal pada anak-anak terbanyak ditemukan pada permukaan *pit* dan *fissure*. Area ini sering tidak terjangkau oleh bulu sikat gigi pada saat pembersihan. (Subramaniam, 2008).

Karies gigi adalah penyakit yang paling sering dijumpai dalam rongga mulut. Karies gigi dapat terjadi segera setelah gigi erupsi, prosesnya berjalan dengan cepat sehingga dapat menyebabkan kerusakan gigi dari yang paling ringan hingga yang berat. Permukaan oklusal, *pit* dan *fissure* adalah suatu daerah pada gigi yang paling banyak terserang karies. (Lestari, 1996).

Ilmu kedokteran gigi anak, salah satu yang dipelajari adalah tentang suatu metode pencegahan terhadap terjadinya karies pada gigi anak. *Fissure sealant* merupakan bahan yang diletakkan pada *pit* dan *fissure* gigi yang bertujuan untuk mencegah proses karies gigi (Nunn, 2000). Bentuk *pit* dan *fissure* beragam, tetapi bentuk umumnya adalah sempit, melipat dan tidak teratur. Bakteri dan sisa makanan menumpuk di daerah tersebut, sehingga saliva dan sikat gigi sulit menjangkaunya. Pemberian bahan penutup *pit* dan *fissure* pada awal erupsi gigi, diharapkan dapat mencegah bakteri sisa makanan berada dalam *pit* dan *fissure* (Kervanto, 2009: 12)

Tujuan utama pemberian sealant adalah agar terjadinya penetrasi bahan ke dalam *pit* dan *fissure* serta berpolimerisasi dan menutup daerah tersebut dari bakteri dan debris (Anusavice, 2004: 260-1). Bahan *sealant* ideal mempunyai kemampuan retensi yang tahan lama, kelarutan terhadap cairan mulut rendah, biokompatibel dengan jaringan rongga mulut, dan mudah diaplikasikan (Lesser, 2001).

Dua bahan *sealant* yang sering digunakan adalah sealant berbasis resin dan sealant semen ionomer kaca (SIK). Bahan *sealant* berbasis resin dapat berpolimerisasi secara autopolimerisasi dan fotopolimerisasi. Sedangkan sealant SIK yang sering digunakan bersifat autopolimerisasi. (Kervanto, 2009: 20) *Sealant* berbasis resin bertahan lebih lama dan kuat karena memiliki kemampuan penetrasi yang lebih bagus. Hal ini karena adanya proses etsa pada enamel gigi yang menghasilkan penetrasi yang lebih baik antara bahan resin dengan permukaan enamel (Mahadevan, 2007).

Enamel pada gigi sulung mengandung lebih banyak bahan organik dan air, sedangkan jumlah mineral lebih sedikit dibanding gigi permanen dan ketebalan enamel gigi sulung hanya setengah dari gigi permanen. Selain itu, susunan kristal-kristal gigi sulung tidak sepadat gigi permanen. Susunan kristal ini turut menentukan retensi enamel (Panjaitan, 1997: 20). Reaksi gigi sulung terhadap etsa berbeda setelah dietsa dengan asam fosfat 37% selama 60 detik, celah yang terbentuk lebih kecil dan lebih halus sehingga efek retensi yang dihasilkan berkurang. Diduga bahwa lapisan email luar yang tak berperisma mencegah penetrasi resin ke permukaan email yang telah dietsa. Sedangkan pada gigi permanen memiliki enamel berperisma, sehingga tidak mencegah penetrasi resin ke permukaan email. (Kennedy, 1992: 122).

Sifat mekanik merupakan respon dari suatu bahan tersebut terhadap suatu beban (Roberson, 2002). Pembebanan pada suatu bahan dapat menimbulkan tegangan, geser dan tekanan (Philips, 1996: 151). Geser merupakan sifat penting dari suatu bahan, karena kebanyakan mastikasi berupa geser. (Craig, 1997: 28).

Dalam proses mastikasi banyak gerakan mekanik yang dilakukan didalam mulut. Salah satu gerakan yang dilakukan adalah gerakan geser. Gerakan menggeser makanan dilakukan oleh gigi misalnya dalam proses pengunyahan daging. Dalam mengunyah makanan yang seperti ini dibutuhkan kekuatan geser untuk menarik dan memotong makanan sehingga makanan bisa ditelan dan diteruskan dalam proses penelanan.

Pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan contoh pada kekuatan geser *fissure sealant* gigi sulung dan permanen dikarenakan susunan anatomi gigi sulung dan gigi permanen berbeda. Mengingat pentingnya suatu kekuatan geser pada bahan restorasi gigi, maka dirasa perlu dilakukan penelitian tentang perbedaan kekuatan geser antara *fissure sealant* berbasis resin pada gigi sulung dan gigi permanen, sehingga kita bisa mengetahui seberapa besar perbedaan kekuatan geser *fissure sealant* berbasis resin pada gigi sulung dan gigi permanen.

1.2 Rumusan Masalah

- 1.2.1 Apakah terdapat perbedaan kekuatan geser antara *fissure sealant* berbasis resin pada gigi sulung dan permanen?
- 1.2.2 Apakah terdapat perbedaan hasil etsa *fissure sealant* berbasis resin pada gigi sulung dan gigi permanen dan apakah berpengaruh pada kekuatan geser?

1.3 Tujuan Penelitian

- 1.3.1 Untuk menganalisa adanya perbedaan kekuatan geser antara *fissure sealant* berbasis resin pada gigi sulung dan permanen.
- 1.3.2 Untuk menganalisa adanya perbedaan hasil etsa *fissure sealant* berbasis resin pada gigi sulung dan permanen serta pengaruh terhadap kekuatan geser.

1.4 Manfaat Penelitian

- 1.4.1 Memberi informasi mengenai tekanan geser dari *fissure sealant* yang diaplikasikan pada gigi sulung dan permanen.
- 1.4.2 Memberi informasi kepada masyarakat tentang kegunaan *fissure sealant* sebagai upaya dalam mencegah karies berkembang lebih lanjut.
- 1.4.3 Dapat digunakan sebagai bahan kajian untuk penelitian lebih lanjut

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian *Pit* dan *Fissure*

Pit adalah titik terdalam berada pada pertemuan antar beberapa *groove* atau akhir dari *groove*. Istilah *pit* sering berkaitan dengan fisura. *Fissure* adalah garis berupa celah yang dalam pada permukaan gigi (Wheeler, 1974). Macam *pit* dan *fissure* bervariasi bentuk dan kedalamannya, dapat berupa tipe U (terbuka cukup lebar); tipe V (terbuka, namun sempit); tipe I (bentuk seperti leher botol). Bentuk *pit* dan *fissure* bentuk U cenderung dangkal, lebar sehingga mudah dibersihkan dan lebih tahan karies. Sedangkan bentuk *pit* dan fisura bentuk V atau I cenderung dalam, sempit dan berkelok sehingga lebih rentan karies. Bentuk ini mengakibatkan penumpukan plak, mikroorganisme dan debris. Morfologi permukaan oklusal gigi bervariasi berbagai individu. Pada umumnya bentuk oklusal pada premolar nampak dengan tiga atau empat *pit*. Pada molar biasanya terdapat sepuluh *pit* terpisah dengan fisura tambahan (Pinkham, 1994: 454).

2.2 Perbedaan Gigi Sulung dan Gigi Permanen

2.2.1 Perbedaan Anatomi Gigi Sulung dan Gigi Permanen

Jumlah Gigi geligi sulung lebih sedikit daripada gigi geligi tetap dengan jumlah keseluruhan gigi geligi atas 10 dan gigi geligi bawah 10. Variasi anatomi gigi sulung dan gigi permanen menentukan perbedaan pendekatan disain kavitas dan perawatan pulpanya (Kennedey, 1992: 22).

Gigi sulung mempunyai beberapa perbedaan penting dalam morfologi, komposisi, ukuran, warna dan tertulis di bawah ini (Beek, 1989: 13-4).

- a. Secara keseluruhan gigi sulung lebih kecil daripada gigi tetap.
- b. Email gigi sulung lebih putih dan lebih buram, yang menyebabkan mahkota gigi sulung berwarna lebih muda daripada gigi tetap.

- c. Email gigi sulung lebih permeabel dan lebih mudah terabrasi. Derajat permeabilitas berkurang setelah akar mulai diresorpsi.
- d. Kedalaman email lebih konsisten dan lebih tipis daripada gigi tetap, dengan ketebalan 0,5 mm sampai 1,00 mm. Email gigi tetap mempunyai ketebalan sekitar 2,5 mm.
- e. Gigi sulung mempunyai bagian tepi yang lebih servikal yang lebih jelas.
- f. Mahkota gigi depan sulung membulat, dengan singulum labial yang menonjol.
- g. Pada gigi sulung yang baru bererupsi, *cups* cenderung lebih meruncing.
- h. Akar gigi sulung lebih pendek, kurang kuat dan lebih muda warnanya daripada akar gigi tetap.
- i. Akar gigi depan sulung lebih panjang dibandingkan mahkotanya. Akar gigi belakang lebih divergen untuk memungkinkan pertumbuhan pengganti tetapnya. Ia divergen terpisah satu sama lain dengan jarak yang lebih besar daripada ukuran mahkota dan dari badan akar lazim yang minimum.
- j. Kamar pulpa gigi sulung lebih besar daripada gigi tetap, dengan tanduk pulpa yang menonjol dan mengikuti morfologi luar gigi. Ia cenderung berhubungan dengan dentin yang kurang dalam.
- k. Saluran akar gigi sulung sangat halus.
- l. Gigi sulung menunjukkan morfologi yang lebih konstan daripada gigi tetap, dengan sedikit variasi.
- m. Sambungan semen-enamel gigi sulung kurang berkelok-kelok daripada gigi tetap.
- n. Gigi sulung terdiri dari 20 gigi; gigi tetap terdiri dari 32 gigi (Beek, 1989:13-4)

2.2.2 Email Gigi Sulung dan Gigi Permanen

Email gigi sulung hanya setengah tebal email gigi permanen. Warna gigi sulung biasanya lebih terang, juga kesan kliniknya lebih mudah dipotong dengan bur. Tipisnya email, disertai tanduk pulpa yang relatif luas, menandakan sangat kecilnya jarak antara permukaan email luar dan pulpa. Prisma email pada sepertiga gingival gigi permanen berinklinasi horizontal atau ke arah apeks. Keadaan prisma email yang seperti ini pada gigi permanen memerlukan alat pemotong tepi gingival untuk menjamin tak adanya prisma email yang tak terdukung. Inklinasi prisma email molar sulung di sepertiga gingival adalah kearah oklusal (Kennedey, 1992:142).

Email pada gigi sulung mengandung lebih banyak bahan organik dan air, sedangkan jumlah mineral lebih sedikit dibanding gigi tetap dan ketebalan enamel gigi sulung hanya setengah dari gigi tetap. Selain itu, susunan kristal-kristal gigi sulung tidak sepadat gigi tetap (Panjaitan, 1997: 20).

2.3 Histopatologi Karies pada *Pit* dan *Fissure*

Permukaan oklusal gigi posterior merupakan daerah yang paling rawan untuk terjadinya karies. Bentuk anatomis gigi ini yang memungkinkan terjadinya retensi dan maturasi plak. Aktivitas bakteri dalam plak berakibat terjadinya fluktuasi pH. Kondisi naiknya pH memberikan keuntungan terjadinya penambahan mineral (remineralisasi) gigi, sedangkan turunnya pH akan berakibat hilangnya mineral gigi. Kehilangan mineral ini merupakan suatu proses demineralisasi jaringan keras yang menjadi tanda dan gejala sebuah penyakit (Kervanto, 2009: 20).

Gejala dini suatu karies enamel yang terlihat secara makroskopik adalah berupa bercak putih. Bercak ini memiliki warna yang tampak sangat berbeda dengan enamel sekitarnya yang masih sehat. Kadang-kadang lesi akan tampak berwarna coklat disebabkan oleh materi di sekelilingnya yang terserap ke dalam pori-porinya. Baik bercak putih maupun bercak coklat bisa bertahan tahunan lamanya (Kidd dan Bechal, 1992: 19-25).

Istilah karies fisura menggambarkan adanya karies pada *pit* dan *fissure*. Karies berawal dari dinding-dinding *fissure*. Karies ini membesar ukurannya dan menyatu pada dasar *fissure*. Karies enamel akan melebar ke arah dentin dibawahnya sesuai dengan arah prisma enamelnya. Arah perkembangan karies ke lateral sehingga terbentuk karies yang menggaung (Kidd dan Bechal, 1992: 19-25).

Awal pembentukan karies dimulai dari *fissure*, yaitu bagian terdalam dan bagian paling dasar dari permukaan gigi. Kemudian karies berlanjut ke arah lateral dinding *fissure* dan lereng cusp (Pinkham, 1994: 475).

Enamel pada dasar *fissure* merupakan daerah yang terkena karies paling awal, karies akan menyebar sepanjang enamel, kemudian karies berlanjut hingga dentinoenamel junction. Bila dentin terkena karies, maka perkembangan karies menjadi lebih cepat dibandingkan saat enamel terkena lesi. Pada kavitas *fissure* terjadi kehilangan mineral dan struktur pendukung dari enamel dan dentin, sehingga secara klinis nampak karies (Pinkham, 1994: 455).

2.4 Penutupan *Pit* dan *Fissure*

Pengembangan bahan *pit* dan *fissure sealant* merupakan cermin kemajuan dokter gigi pencegahan karena bahan ini mencoba mencegah karies pada daerah kecil sekali yang kurang dipengaruhi oleh fluor sitemik maupun topikal (Kennedey, 1992: 142).

Studi-studi epidemologik menunjukkan bahwa kebanyakan gigi molar yang erupsi di mulut pada usia 18 tahun akan mengalami kerusakan atau terdapat restorasi pada permukaan oklusalnya. *Fissure sealant* digunakan dengan pemikiran bahwa selama orifis dari *fissure* yang dalam tetap tertutup, proses karies tidak akan terjadi. Pemakaian *fissure sealant* adalah salah satu cara untuk mencegah hal ini dan telah dianjurkan sedikitnya untuk permukaan oklusal gigi anak-anak dan para remaja (Baum, 1997: 254).

2.5 Fissure Sealant

Fissure sealant adalah bahan yang dirancang sebagai pencegah karies di *fissure*. Bahan ini terutama dipakai di daerah oklusal gigi untuk menambal *fissure* oklusal, sehingga daerah tersembunyi yang memungkinkan timbulnya karies dapat dihilangkan (Kidd dan Bechal, 1991: 19). Aplikasi bahan *fissure sealant* akan sangat bermanfaat untuk mencegah berkembangnya karies di *fissure*. Suatu *fissure sealant* berbasis resin dapat diaplikasikan pada email setelah emailnya dibersihkan, diisolasi, dipersiapkan (dikondisikan), dan dikeringkan (Ford, 1993: 5-20).

2.6 Indikasi dan Kontraindikasi Fissure Sealant

Indikasi pemberian *sealant* pada *pit* dan *fissure* adalah sebagai berikut: Dalam, *pit* dan *fissure* retentif

- a. *Pit* dan *fissure* dengan dekalsifikasi minimal
- b. Karies pada *pit* dan *fissure* atau restorasi pada gigi sulung atau permanen lainnya
- c. Tidak adanya karies interproximal
- d. Memungkinkan isolasi adekuat terhadap kontaminasi saliva
- e. Umur gigi sulung telah erupsi kurang dari 4 tahun. (kontaminasi masih sedikit)

Sedangkan kontraindikasi pemberian *sealant* pada *pit* dan *fissure* adalah

- a. *Self cleansing* yang baik pada *pit* dan *fissure*
- b. Terdapat tanda klinis maupun radiografis adanya karies interproximal yang memerlukan perawatan
- c. Banyaknya karies interproximal dan restorasi
- d. Gigi erupsi hanya sebagian dan tidak memungkinkan isolasi dari kontaminasi saliva
- e. Umur erupsi gigi sulung lebih dari 4 tahun (banyak kontaminasi).

(M. John Hick dalam J.R Pinkham, 1994: 459-61)

Pertimbangan lain dalam pemberian *sealant* juga sebaiknya diperhatikan. Umur anak berkaitan dengan waktu awal erupsi gigi-gigi tersebut. Umur 3-4 tahun merupakan waktu yang berharga untuk pemberian *sealant* pada geligi susu; umur 6-7 tahun merupakan saat erupsi gigi permanen molar pertama; umur 11-13 tahun merupakan saatnya molar kedua dan premolar erupsi. *Sealant* segera dapat diletakkan pada gigi tersebut secepatnya. *Sealant* juga seharusnya diberikan pada gigi dewasa bila terbukti banyak konsumsi gula berlebih atau karena efek obat dan radiasi yang mengakibatkan *xerostomia*. (Harris, 1999: 245-6).

2.7 *Fissure Sealant* Berbasis Resin

Kebanyakan resin yang digunakan sebagai *fissure sealant* adalah *unfilled*, yaitu tidak mengandung partikel-partikel *filler*. Penggabungan *filler* ke dalam resin meningkatkan daya tahan terhadap abrasi. Terdapat beberapa alasan dalam menggunakan *filled* resin untuk *fissure sealant*. Suatu bahan resin komposit telah dicampur dengan perbandingan 1:1 dengan *unfilled* resin dan berhasil digunakan sebagai *sealant*, tetapi *filled* resin yang dirancang khusus untuk digunakan sebagai *sealant* telah diperkenalkan akhir-akhir ini. Oleh karena itu, hanya terdapat sedikit sekali studi klinis mengenai kegunaannya, tetapi studi yang telah dilakukan menunjukkan bahwa retensi *filled* resin lebih baik dibandingkan *unfilled* resin (Andlaw dan Rock, 1992: 52)

Bahan resin yang dipolimerisasi dengan sinar terdapat dalam suatu wadah. Sistem pembentuk radikal bebas yang terdiri atas molekul-molekul *photo inisiator* dan *activator amine* terdapat dalam pasta tersebut. Bila kedua komponen ini tidak disinari, maka keduanya tidak akan bereaksi. Sebaliknya, bila sinar dengan panjang gelombang yang tepat, maka akan merangsang *photo inisiator* bereaksi dengan *amine* membentuk radikal bebas (Baum, 1997: 254).

Menurut Kennedy (1992: 198), bahan *fissure sealant* berbasis resin yang dipolimerasi secara kimia menggunakan katalisator benzoil peroksida yang dicampur dengan resin, polimerisasi akan segera terjadi setelah penambahan katalisator,

sehingga waktu yang diperlukan untuk mengerjakan bahan ini menjadi berkurang. Keuntungannya adalah waktu yang memungkinkan terkontaminasinya email yang dietsa menjadi sedikit. Demikian juga waktu yang diperlukan untuk pengaplikasian bahan *fissure sealant* dan mencapai alat penyinarannya. Oleh karena itu, bahan ini harus tepat sekali perlekatannya, tidak seperti bahan polimerisasi sinar ultraviolet yang leluasa penempatannya karena tidak akan mengeras sebelum disinari.

2.8 Prosedur *Fissure Sealant*

2.8.1 Pembersihan Permukaan Gigi

Sebelumnya, permukaan oklusal harus dibersihkan dari plak dengan menggunakan *pumice*, baru kemudian dietsa (Ford, 1993:5). Pembersihan menggunakan sedikit *pumice* dan air dengan sikat berkecepatan rendah untuk membersihkan *fissure* dan permukaan gigi sekitarnya (Andlaw dan Rock dkk, 1992). Campuran *pumice* yang berminyak sebaiknya tidak digunakan karena akan mengganggu etsa. *Pumice* dicuci bersih dengan semprotan udara atau air, lalu sonde yang tajam diseretkan sepanjang *fissure*. Cara ini akan menghilangkan plak pada daerah yang lebih dalam yang tidak dapat dibersihkan dengan penyikatan. Kemudian gigi dicuci lagi dan dikeringkan dengan baik (Kidd dan Bechal, 1991: 134).

2.8.2 Isolasi

Isolasi gigi idealnya dengan *rubber dam*, dapat juga dengan gulungan kapas atau kapas penyerap. Gunakan *saliva ejector* sewaktu merawat gigi bawah. Keringkan permukaan gigi dengan tiupan udara. Dengan satu tangan, pertahankan posisi *ejector*, kapas dan kasa sampai perawatan selesai (Andlaw dan Rock, 1992:59).

Dalam kaitannya dengan keberhasilan atau kegagalan upaya *fissure sealant*, isolasi mungkin merupakan tahap yang paling kritis. Jika pori yang dibuat oleh etsa tertutupi saliva maka ikatan yang terbentuk akan menjadi lemah. Isolator karet merupakan cara isolasi yang dapat diandalkan dan disukai daripada pemakaian gulungan kapas dan penyedot ludah. Cara yang terakhir ini sukar dilakukan dengan baik, karena gigi yang dietsa harus dicuci dengan bersih. Biasanya kapas isolator

tidak dapat dihindari sehingga harus diganti. Pada saat penggantian ini, sangat mudah sekali permukaan gigi yang teretsa itu terbasahi oleh saliva dan kontaminasi ini akan merusak ikatan antara *fissure sealant* dengan email (Kidd dan Bechal, 1991: 21-4).

2.8.3 Etsa Asam

Berikan asam fosfat 30-50% dengan gulungan kapas kecil atau spon, atau kuas kecil. Perluas daerah etsa melewati *fissure* sampai ujung *cups* atau sampai radius 3-4mm sekitar *pit*. Jaga email tetap basah oleh asam selama 1 menit (Andlaw dan Rock, 1992: 58).

Menurut Baum (1997: 279), asam yang menyerang email meninggalkan permukaan mikroskopis yang tidak teratur. Jadi, bahan etsa membentuk *microporosity* pada email, yang memungkinkan resin terkunci secara mekanis pada permukaan mikroskopis tersebut. *Tag resin* kemudian menghasilkan suatu perbaikan ikatan resin pada gigi.

Menurut Kennedy (1992: 198), akibat etsa pada email ada dua. Pertama, etsa menghilangkan debris, plak serta lapisan email tipis di permukaan superfisial, termasuk kristal-kristal kecil yang secara kimia terikat dalam email. Kedua, etsa akan menyebabkan email menjadi lebih porus. Dalam email permukaan akan terbentuk kisi-kisi berbentuk sarang lebah yang celah-celahnya terbentuk dalam bidang dan sudut yang berbeda. Demineralisasi prisma emailnya berbeda karena serangan asamnya terutama mengenai inti prisma email sehingga terbentuk celah. Akan tetapi, ini tergantung kepada arah atau angulasi prisma email terhadap permukaan. Rata-rata, etsa email menimbulkan celah berkedalaman 25 mikron pada gigi permanen.

Reaksi gigi sulung terhadap etsa berbeda. Setelah dietsa dengan asam fosfat 50% selama 60 detik, celah yang terbentuk lebih kecil dan lebih halus sehingga efek retensi yang dihasilkannyaupun akan berkurang. Diduga bahwa lapisan email luar yang tak berperisma mencegah penetrasi resin ke permukaan email yang telah dietsa (Kennedy, 1992: 198).

2.8.4 Pencucian

Tahap selanjutnya adalah pencucian email yang telah dietsa. Mula-mula menggunakan semprotan air secara perlahan, agar sebagian besar bahan etsa terbuang. Setelah itu diberikan semprotan air sebanyak 20 ml dan udara secara kuat selama 15 sampai 20 detik. Jika bentuk gel yang digunakan, lama pencucian dan volume air harus ditambah, paling sedikit 30 detik untuk lebih memastikan bahwa gel dan produk hasil reaksi asam sudah bersih (Kidd dan Bechal, 1991: 134). Pencucian yang tidak memadai atau kontaminasi permukaan etsa oleh saliva akan mengganggu ikatan resin dengan email (Andlaw dan Rock, 1992: 59).

2.8.5 Pengerinan

Menurut Kidd dan Bechal (1991: 135), permukaan gigi dikeringkan dengan udara dari semprot tripel. Fase ini sangat penting karena setiap kelembaban pada permukaan yang sudah dietsa akan menghalangi penetrasi resin ke email. Lama pengerinan yang dianjurkan paling sedikit adalah 15 detik. Pada tahap ini daerah yang teretsa harus terlihat jelas dan putih. Baik sekali untuk selalu mengecek apakah saluran udara tidak tercemar oleh air atau oli. Hal ini bisa dilihat dengan menyemprotkannya pada permukaan kaca yang bersih. Adanya kelembaban atau minyak yang berasal dari saluran angin akan menggagalkan penutupan *fissure* ini.

2.8.6 Aplikasi Bahan *Fissure Sealant* Berbasis Resin

Bahan penggerak kimia dari resin ini dipasok dalam bentuk 2 sistem komponen, bubuk dan cairan atau 2 bagian pasta. Initiator peroksida terkandung dalam suatu komponen dan aktivator amin pada komponen lainnya. Kedua komponen tersebut digabungkan dengan cara mencampurnya pada kertas pad dalam waktu 20-30 detik (Baum, 1997: 279).

Menurut Kidd dan Bechal (1991: 135), jika dipakai resin sinar. Sinar harus diletakkan langsung di atas bahan penutup, tetapi tidak boleh menyentuh. Selanjutnya mereka menyatakan bahwa penyinaran dengan sinar biasa memerlukan waktu selama 60 detik. Penting sekali untuk menyinarinya selama waktu yang ditentukan, karena pengerasan yang tidak lengkap akan menyebabkan kegagalan.

2.8.7 Pengecekan Oklusi

Isolator karet dilepas dan oklusi diperiksa dengan kertas artikulasi. Kalau pada penggunaan resin yang tidak berpartikel pengisi dapat dibiarkan adanya peninggian gigit yang dianggap akan abrasi sendiri, maka pada penggunaan bahan yang lebih baru yang mengandung partikel pengisi, akan lebih baik kalau bagian yang meninggi itu dihilangkan dengan menggunakan bur intan kecil yang dipasang pada handpiece konvensional (Kidd dan Bechal, 1991: 137).

2.8.8 Pemeriksaan Ulang

Lewatkan sonde tumpul di atas permukaan *fissure sealant* untuk memeriksa apakah seluruh *fissure* sudah tertutup. Jika ada bagian *fissure* yang belum tertutup *fissure sealant*, tambahkan *fissure sealant* segera dan biarkan polimerisasi (penambahan hanya dapat dilakukan bila isolasi tetap terjaga dan permukaan belum terkontaminasi). Buang lapisan permukaan yang tipis yang tidak terpolimerisasi dengan kapas (Andlaw dan Rock, 1992: 60).

2.9 Hubungan Email dan Resin

Menurut Kennedy (1992: 201), kekuatan resin-email bergantung kepada kemampuan resin mengalir ke celah yang terbentuk karena etsa dan ke dasar *pit* dan *fissure*. Makin kental bahannya, makin terbatas alirannya dan dengan demikian retensi yang terbentukpun akan makin berkurang. Demikian juga pencampuran bahan atau aplikasi yang tidak tepat akan menyebabkan porus dan bila hal ini terjadi di sebelah permukaan yang teretsa, adaptasinya tidak akan baik.

Email teretsa memiliki energi permukaan yang tinggi, tidak seperti permukaan email normal dan memungkinkan resin dengan mudah membasahi permukaan serta menembus sampai ke dalam mikroporus. Begitu resin menembus ke dalam mikroporus tersebut, bahan akan terpolimerisasi untuk membentuk ikatan mekanik terhadap email. *Resin tag* tersebut akan menembus 10-20 mikron ke dalam porus email (Anusavice, 2004: 247).

2.10 Kekuatan Geser

Share dan *tensile strength* adalah *stress* maksimum yang dapat diterima oleh suatu bahan dalam bentuk *compressive* atau tegang tanpa terjadi fraktur (Combe, 1992: 176). *Stress* adalah gaya internal per luas suatu bahan, gaya ini sama besarnya tetapi berlawanan arah dengan gaya yang diberi per luas permukaan (Combe, 1992: 177).

Menurut Anusavice (2004: 154), Semakin jauh gaya diaplikasikan dari permukaan yang saling berhadapan, makin besar kecenderungan terjadi kegagalan tarik daripada kegagalan geser karena potensi tekanan tekukan akan meningkat. Karena permukaan konveks menunjukkan aksi peregangan, dihasilkan tekanan tarik. Karenan kekuatan tarik dari bahan rapuh biasanya dibawah nilai kekuatan gesernya, kegagalan geser cenderung sedikit terjadi.

Pengukuran kekuatan geser dilakukan dengan cara meletakkan sampel pada suatu alat sehingga posisi sampel berada di tempat yang tepat, artinya bidang yang akan digeser tepat pada permukaan gigi atau logam yang dilekati fissure sealant. Sesudah alat tersebut siap maka alat tersebut diletakkan pada alat autograph. Dengan autograph ini angka kekuatan geser tiap sampel dapat dilihat dan dicatat. Setelah data dari kedua kelompok diperoleh, maka data dianalisis dengan uji T dengan kemaknaan 0,05 (Iskandar R dan Mira Leonita, 2005).

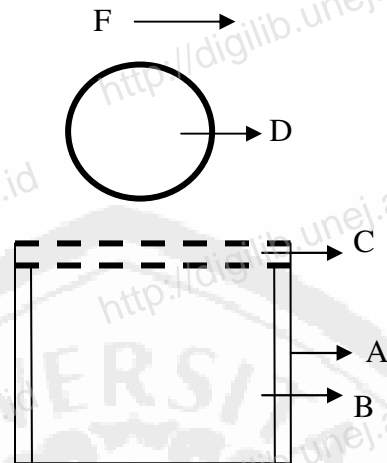
Kekuatan geser pada penelitian ini diperoleh hanya dengan menggunakan kecepatan 5mil/menit sesuai dengan alat yang tersedia dan tidak menggunakan rumus. Sedangkan rumus kekuatan perlekatan geser secara umum:

$$T = \frac{P}{A}$$

dimana T= Kekuatan perlekatan geser (kPa),

A= Luas penampang sediaan (cm²) dan

P= Kekuatan untuk menarik sediaan (Kg).



Gambar 2.1. Diagram ilustrasi keadaan sebelum dilakukan uji kekuatan geser.

- A = cincin aluminium
- B = gigi
- C = bahan *fissure sealant*
- D = indentor bola
- F = arah beban

2.11 Hipotesa

Kekuatan geser *fissure sealant* berbasis resin pada gigi permanen lebih baik dibandingkan pada gigi sulung. Setelah dietsa dengan asam fosfat 37% selama 60, celah yang terbentuk lebih kecil pada gigi sulung dibanding gigi permanen sehingga efek retensi yang dihasilkan berkurang. (Kennedy, 1992: 198).

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian Eksperimental Laboratoris.

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

3.2.1 Tempat penelitian

Penelitian ini dilakukan di klinik Pedodontia Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember dan di Laboratorium Teknik Mesin Universitas Jember.

3.2.2 Waktu penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan Juli-Agustus 2011

3.3 Variabel Penelitian

3.3.1 Variabel bebas

Gigi kaninus sulung dan gigi premolar permanen.

3.3.2 Variabel terikat

Kekuatan geser

3.3.3 Variabel terkontrol

- a. Gigi sulung *caninus* RA dan RB, gigi permanen premolar RA dan RB
- b. Etsa asam fosfat 37% (selama 60 detik)
- c. Alat pengukur kekuatan geser dengan *Autograf Shimadzu*
- d. *Fissure sealant* berbasis resin

3.4 Definisi Operasional

3.4.1 Jenis gigi

Jenis gigi yang digunakan dalam penelitian ini adalah gigi sulung *caninus* RA dan RB, dan gigi permanen premolar RA dan RB dengan mahkota yang masih baik dan tanpa karies.

3.4.2 Etsa asam

Etsa asam adalah suatu teknik untuk menghasilkan mikroporositas pada kristal hidroksi apatit, dengan bantuan bahan yang bersifat asam dan dengan cara pengetsaan. Pengetsaan menggunakan asam fosfat 37%.

3.4.3 *Fissure sealant* berbasis resin

Fissure sealant berbasis resin adalah bahan yang mengandung *polymethyl metakrilat* yang digunakan untuk mencegah terjadinya karies pada permukaan oklusal gigi dengan *fissure* yang dalam.

3.4.4 Kekuatan geser

Merupakan suatu kapasitas dari bahan untuk melawan gaya secara langsung dengan arah berlawanan sampai bahan tersebut terlepas yang diukur dengan menggunakan alat *Autograf Shimazdu*.

3.5 Besar dan Kriteria Sampel

3.5.1 Besar sampel

Besar sampel yang digunakan dalam penelitian ini berdasarkan rumus Steel dan Torie (1995).

$$n = \frac{(Z\alpha + Z\beta)^2 \sigma p^2}{\delta^2}$$

Keterangan:

n = besar sampel minimal

$Z\alpha$ = batas atas nilai konversi pada tabel distribusi normal untuk batas

kemaknaan (1,96)

$Z\beta$ = batas bawah nilai konversi pada tabel distribusi normal untuk batas kemaknaan (0,85)

$\sigma\rho^2$ = diasumsikan $\sigma\rho^2 (2\delta^2)$

α = tingkat signifikan (0,20)

ρ = persentase taksiran hal yang akan diteliti (0,8)

Hasil perhitungan besar sampel adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} n &= \frac{(Z\alpha + Z\beta)^2 \sigma\rho^2}{\delta^2} = \frac{(1,96 + 0,85)^2 \sigma\rho^2}{\delta^2} \\ &= 2,81^2 \\ &= 7,8961 \end{aligned}$$

Jadi, besar sampel minimal berdasarkan perhitungan adalah 7,8961 sampel untuk masing-masing kelompok, tetapi dalam penelitian ini digunakan jumlah sampel 10 buah tiap kelompok. Menurut Sugiyono (2003), untuk penelitian eksperimen digunakan 10 sampel tiap kelompok.

3.5.2 Kriteria Sampel

Sampel dalam penelitian ini adalah elemen gigi sulung dan gigi permanen dengan kriteria sebagai berikut:

- Elemen gigi sulung *caninus* rahang atas dan rahang bawah yang sudah diekstraksi.
- Elemen gigi premolar rahang atas dan rahang bawah yang sudah diekstraksi.
- Tidak karies dan sudah dibersihkan.
- Mahkota gigi tidak fraktur.

3.6 Alat dan Bahan Penelitian

3.6.1 Alat

- a. *Contra Angle handpiece low speed* (Japan)
- b. Pisau model (Schezer, Germany)
- c. Pisau malam (Schezer, Germany)
- d. *Glass plate* dengan ketebalan 5 mm
- e. *Disposable syringe* (20 ml, OneMed)
- f. *Brush* putar *Low speed*
- g. *Mikrobrush*
- h. *Visible light cure* (Litex 680A, Dentamerica)
- i. *Agate Spatula* (MediDent, Germany)
- j. Pinset kedokteran gigi (Schezer, Germany)
- k. *Autograf Shimadzu* (Japan)
- l. Sikat gigi dewasa (MD formula)
- m. Label nama
- n. Jangka sorong
- o. Balok aluminium ukuran 7x3x2,5 cm

3.6.2 Bahan

- a. Elemen gigi sulung *caninus* RA dan RB 10 buah
- b. Elemen gigi permanen premolar RA dan RB 10 buah
- c. Bahan *fissure selant* berbasis resin (Bioseal Foto Polimerization, Biodinamica, 66409, Exp. Date Oktober 2012)
- d. Asam fosfat 37% (Biodinamica, 66409, Exp. Date Oktober 2012)
- e. Bubuk batu apung (Pumice powder, dental Az-Germany)
- f. Aquades steril (PT. Aditama Raya Farmindo-Surabaya, Y 1081, Exp Date Juni, 2012)
- g. *Light-Cured* (Helioseal Clear, Liechtenstein)
- h. Malam Perekat (Sticky wax, Hiflex)

- i. Gips tipe III (Snow Rock, Mungyo grup-Korea, Colour: Inory, Exp date May, 2013)
- j. Cat kuku (Marimar nail Polish, BP:8326)
- k. Hembusan udara *Air compressor* (tidak diketahui kapan terakhir pengisian)
- l. Label Nama

3.7 Prosedur Penelitian

3.7.1 Persiapan gigi

- a. Gigi sulung maupun gigi pamanen dibersihkan dari jaringan-jaringan sisa pencabutan menggunakan sikat gigi dan karang gigi menggunakan pisau model.
- b. Bagian email dibersihkan dengan *brush* menggunakan larutan air dan *pumice* sampai bersih, kemudian dibilas dengan aquades steril.
- c. Gigi dikeringkan selama 30 detik dengan menggunakan *air compressor*.
- d. Semua gigi ditemplei label dengan ukuran 5 mm x 5 mm pada mahkota bagian *disto-labial*.
- e. Seluruh bagian di cat dengan cat kuku, termasuk yang ditemplei label.
- f. Setelah kering, label yang menempel pada bagian *disto-labial* gigi dilepas.
- g. Seluruh bagian yang terulasi cat kuku dilapisi *wax*.
- h. Gigi siap untuk dilakukan aplikasi *fissure sealant*.

3.7.2 Aplikasi *fissure sealant* berbasis resin

- a. Aplikasi dilakukan pada bagian *disto-labial* gigi.
- b. Gigi dietsa menggunakan asam fosfat 37% dengan *mikrobrush* selama 60 detik.
- c. Daerah yang dietsa kemudian dibilas dengan aquades steril sebanyak 20 ml.
- d. Gigi dikeringkan dengan hembusan *air compressor*.
- e. *Fissure sealant* diaplikasikan satu tetes tegak lurus pada permukaan gigi yang telah dietsa dengan menggunakan *dispensing* yang telah tersedia. Ujung alat tegak lurus dengan permukaan gigi.

- f. Setelah *fissure sealant* tersebar rata, maka dilakukan *curing* dengan menggunakan sinar tampak selama 20 detik.

3.7.3 Pengujian kekuatan geser

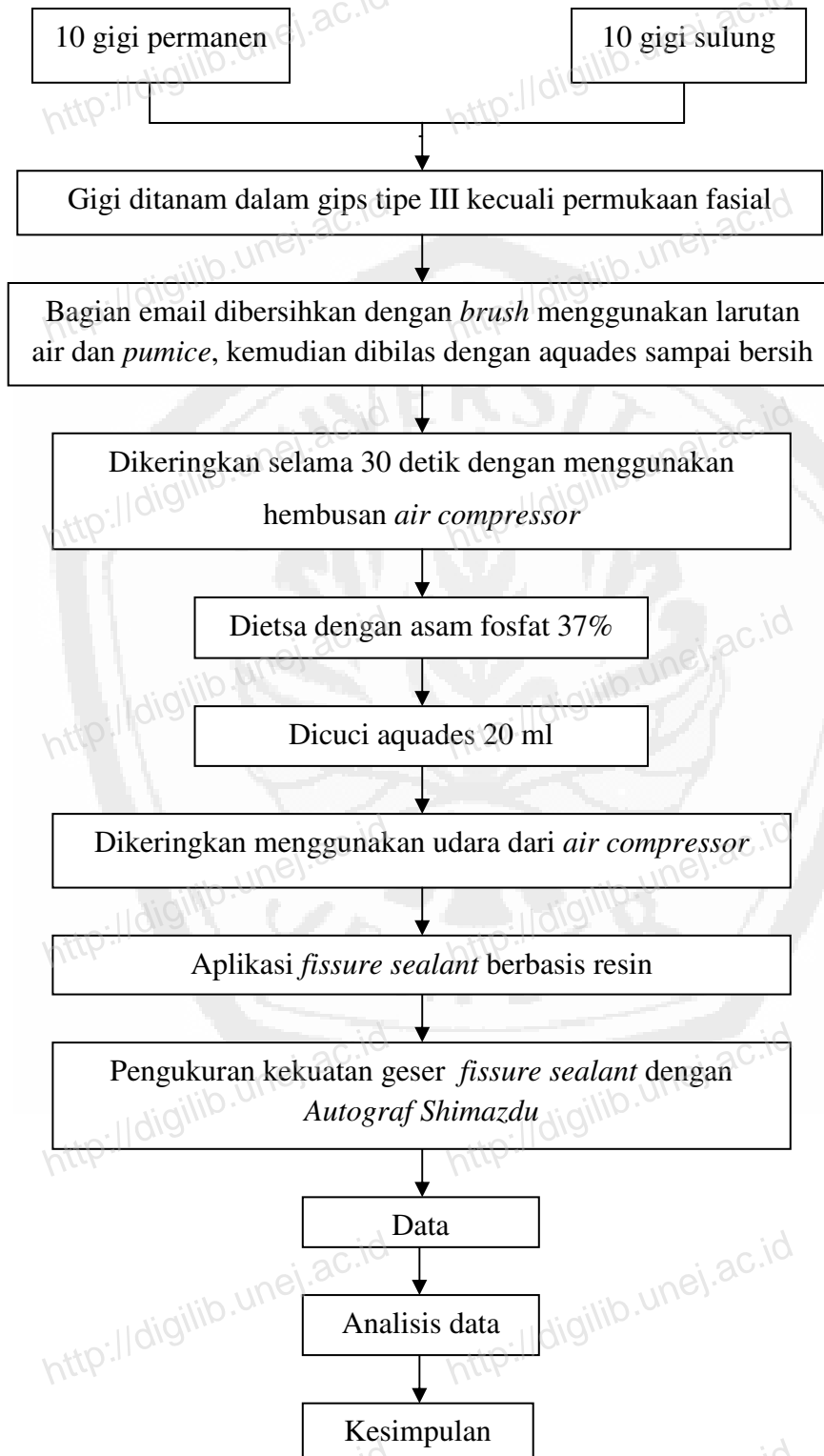
Pengujian kekuatan geser pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan alat *Autograf Shimadzu*.

3.8 Analisa Data

Dalam penelitian ini, pertama kali dilakukan uji normalitas *Kolmogorov Smirnov* untuk menguji hipotesa bahwa tidak ada beda antara dua buah distribusi atau untuk menentukan apakah distribusi dua populasi mempunyai bentuk yang serupa (normal). Apabila didapatkan data berdistribusi normal, maka dilanjutkan uji homogenitas dengan *Levene's statistik*.

Untuk mengetahui perbedaan kekuatan geser antara gigi sulung dan gigi permanen, maka data yang didapatkan dari penelitian ini dianalisa dengan uji-*t*.

3.9 Alur Penelitian



BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

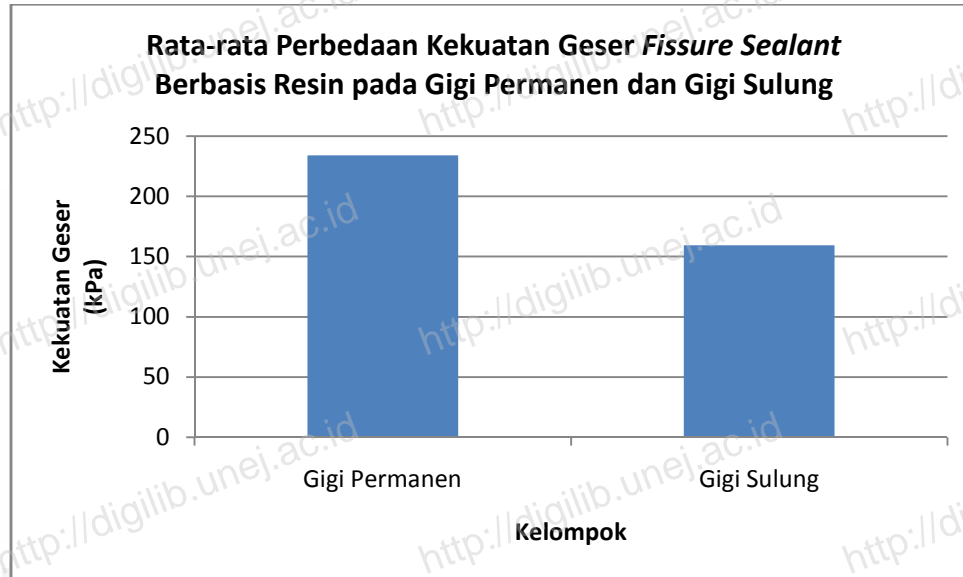
4.1 Hasil dan Analisa data.

4.1.1 Hasil

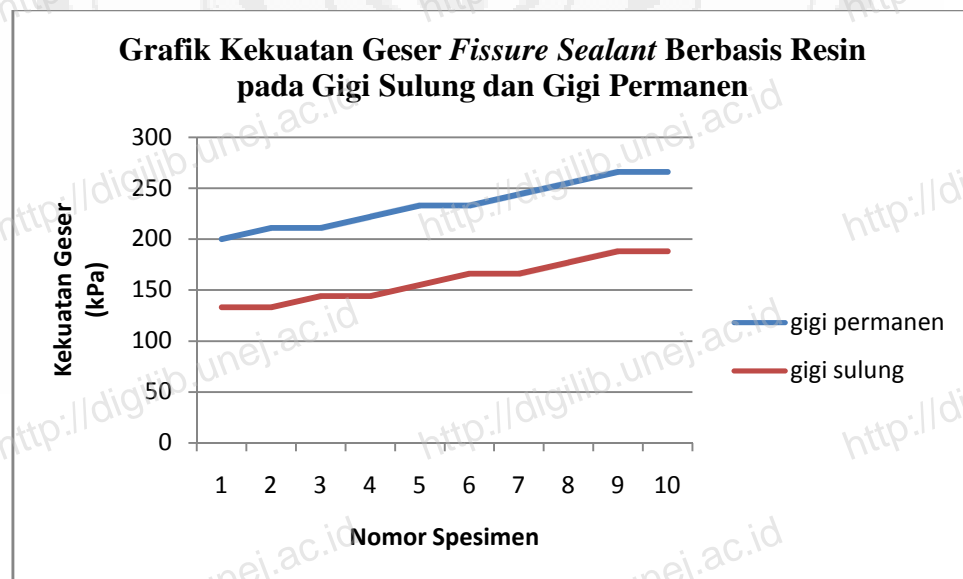
Pada penelitian ini digunakan 2 sampel, dengan besar sampel 20. Hal ini dibagi menjadi 2 kelompok yang masing-masing terdiri dari 10 spesimen. Kelompok I adalah gigi permanen dan kelompok 2 adalah gigi sulung. Hasil uji kekuatan perlekatan geser dengan alat *Autograph shimadzu* dengan kecepatan 5 mil/menit didapatkan hasil sebagai berikut. (Tabel 4.1)

Tabel 4.1. Hasil penelitian kekuatan perlekatan geser *fissure selant* berbasis resin pada gigi sulung dan gigi permanen. (kPa).

	Kelompok 1 Gigi Permanen (kPa)	Kelompok 2 Gigi Sulung (kPa)
1	266	166
2	211	155
3	200	188
4	266	177
5	233	166
6	222	144
7	233	144
8	211	133
9	244	188
10	255	133
Total N	10	10
Mean	234,100	159,400
SD	23,449	20,871
Max	266	188
Min	200	133



Gambar 4.1. Diagram batang rata-rata kekuatan geser *fissure sealant* berbasis resin pada gigi sulung dan gigi permanen (kPa)



Gambar 4.2. Grafik kekuatan geser *fissure sealant* berbasis resin pada gigi sulung dan gigi permanen (kPa).

4.1.2 Analisis data

Analisis data penelitian ini didahului dengan uji normalitas *Kolmogorov Smirnov* untuk menguji hipotesa bahwa tidak ada beda antara dua buah distribusi atau untuk menentukan apakah distribusi dua populasi mempunyai bentuk yang serupa (normal). Apabila didapatkan data berdistribusi normal, maka dilanjutkan uji homogenitas dengan *Levene's statistik*. Untuk mengetahui perbedaan kekuatan tekan antara gigi sulung dan gigi permanen, maka data yang didapatkan dari penelitian ini dianalisa dengan uji-*t*.

Tabel 4.2. Hasil uji normalitas kekuatan geser *fissure sealant* berbasis resin pada gigi sulung dan gigi permanen.

	Kelompok 1	Kelompok 2
Probabilitas (P)	0,936	0,991

Dari data tersebut dapat diketahui bahwa P kelompok 1 = 0,936 sedangkan P kelompok 2 = 0,991 berarti $P > 0,05$ maka data tersebut berdistribusi normal.

Tabel 4.3. Hasil uji homogenitas kekuatan geser *fissure sealant* berbasis resin pada gigi sulung dan gigi permanen

Taraf kepercayaan	Derajat kel.bebas	Standar Error	Probabilitas
0,072	1	18	0,792

Ketentuan uji homogenitas varian sebagai berikut:

- a. Hipotesis : H_0 = ragam dari semua perlakuan adalah sama
 H_1 = minimal ada satu perlakuan yang ragamnya tidak sama
- b. Tingkat Signifikan = 0,05
- c. Daerah kritis atau daerah penolakan:
 H_0 ditolak jika $P < 0,05$
 H_1 diterima jika $P > 0,05$

Berdasarkan hasil uji statistik homogenitas pada penelitian ini dapat diketahui bahwa $P = 0,792$ berarti $P > 0,05$ maka H_0 diterima. Uji homogenitas diatas berarti ragam dari semua perlakuan adalah sama (homogen).

Tabel 4.4 Hasil T-test kekuatan geser *fissure sealant* berbasis resin pada gigi sulung dan gigi permanen (kPa).

Variabel Bebas	Kelompok 1	Kelompok 2
Rata-Rata	234,100	159,400
Standar deviasi	23,449	20,871
Probabilitas (P)	0,000	

Tabel 4.4 menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang bermakna rata-rata kekuatan geser *fissure sealant* berbasis resin pada gigi sulung dibanding gigi permanen dengan rata-rata kekuatan geser *fissure sealant* gigi permanen = 234,10kPa lebih besar dibanding rata-rata gigi sulung = 159,40kPa. Hasil probabilitas 0,000 ($P < 0,05$), berarti terdapat perbedaan bermakna kekuatan geser *fissure sealant* berbasis resin pada gigi sulung dan gigi permanen.

4.2 Pembahasan

Jenis penelitian ini adalah penelitian *Experimental Laboratoris* yang bertujuan untuk mengetahui adanya perbedaan kekuatan geser antara *fissure sealant* berbasis resin pada gigi sulung dan gigi permanen serta seberapa besar perbedaan keduanya. Penelitian ini digunakan 2 sampel, masing-masing besar sampelnya 10 (jumlah besar sampel 20).

Pembersihan gigi menggunakan *pumice* dan air dengan brush putar low speed untuk membersihkan *fissure* dan permukaan gigi sekitarnya (Andlaw dan Rock, 1992: 58). Menurut Kidd dan Bechal (1991: 25), campuran *pumice* yang berminyak sebaiknya tidak digunakan karena akan mengganggu etsa. Gigi dicuci bersih dengan semprotan udara atau air dan dibersihkan dengan menggunakan *explorer* yang berujung tajam. Cara ini akan menghilangkan plak pada daerah yang lebih dalam yang tidak dapat dibersihkan dengan penyikatan. Kemudian gigi bersihkan lagi dan dikeringkan dengan semprotan air dari *compressor*.

Pengetsaan permukaan email dengan menggunakan asam fosfat 37% selama 60 detik sesuai dengan petunjuk penggunaan. Reaksi antara Asam Fosfat 37% dengan email menghasilkan permukaan mikroskopis yang tidak teratur, yang berupa tag. Etsa membentuk *microporosity* pada email, yang memungkinkan resin terkunci secara mekanis pada permukaan mikroskopis tersebut. (Baum, 1997:254).

Pada penelitian ini pencucian etsa menggunakan air kran yang bersumber dari air sumur. Pengeringan menggunakan hembusan udara dari *compressor*, yang pengisian airnya tidak diketahui jangka waktunya terakhir pengisiannya. Berdasarkan Sularso dan H.Tahara (2004: 167) mengatakan bahwa pengisian yang lama jangka waktunya akan menghasilkan titik air sehingga air yang digunakan menghasilkan uap dan kontaminan. Berdasarkan hal tersebut dimungkinkan tag hasil etsa terkontaminasi uap air, oli dan zat korosi.

Sesuai dengan petunjuk penggunaan pada, *fissure sealant* berbasis resin diaplikasikan satu tetes pada permukaan gigi dengan menggunakan ujung alat (*dispensing*) yang telah tersedia dengan posisi ujung alat tegak lurus dengan

permukaan gigi dan dibiarkan menyebar sampai rata. *Fissure sealant* dipolimerisasi menggunakan sinar tampak selama 20 detik sampai mengeras dan siap untuk dilakukan pengujian kekuatan tekan.

Pada umumnya bentuk *pit* dan *fissure* adalah sempit, melipat dan tidak teratur. Bakteri dan sisa makanan menumpuk di daerah tersebut, sehingga saliva dan alat pembersih mekanis sulit menjangkaunya. Oleh karena itu, pemberian bahan penutup *pit* dan *fissure* pada awal erupsi gigi, diharapkan dapat mencegah bakteri sisa makanan berada dalam *pit* dan *fissure* (Kervanto, 2009: 20).

Penelitian ini menggunakan *fissure sealant* berbasis resin. Email dan resin akan membentuk ikatan *mechanical interlocking* melalui tahapan pengetsaan. Email yang telah dietsa menghasilkan porositas sehingga resin akan mengalir ke permukaan email yang porus dan membentuk *resin tag*. (Kennedy, 1992: 198).

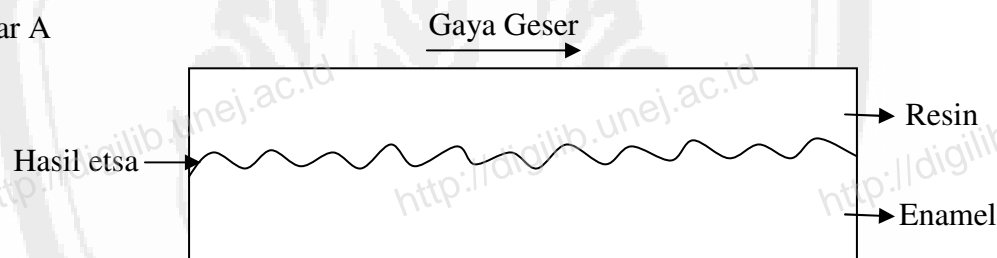
Tahap pertama dilakukan pengujian kekuatan geser adalah spesimen diletakkan pada penjepit. Indentor dipasang dan diposisikan di atas spesimen yang akan diuji dan *restart* tombol gaya (F) yang akan diberikan terhadap spesimen. Pengungkit mulai digerakkan dengan tenaga manusia. Setiap ungkitan mengandung gaya (F) yang akan tercatat pada layar monitor.

Pada penelitian ini didapatkan nilai kekuatan geser dapat terlihat secara langsung pada layar monitor yang telah dikonversi dengan satuan kPa tanpa menggunakan rumus. Nilai rata-rata kekuatan geser *fissure sealant* berbasis resin pada gigi permanen= 234,10kPa sedangkan untuk gigi sulung= 159,40kPa, sehingga dapat diketahui bahwa besarnya kekuatan geser *fissure sealant* pada gigi sulung lebih kecil dibandingkan kekuatan geser pada gigi permanen. Hal ini sesuai dengan teori bahwa reaksi gigi sulung terhadap etsa berbeda dibanding gigi permanen. Setelah dietsa dengan asam ortho-fosfat 37% selama 60 detik sesuai yang dilakukan oleh peneliti, pada gigi sulung celah yang terbentuk lebih kecil dan lebih halus (gambar 4.4), hal tersebut dimungkinkan efek retensi yang dihasilkan berkurang. Lapisan email luar yang tak berperisma mencegah penetrasi resin ke permukaan email yang telah dietsa (Kennedy, 1992: 198). Dapat terlihat pada ilustrasi gambar 4.3. Selain itu

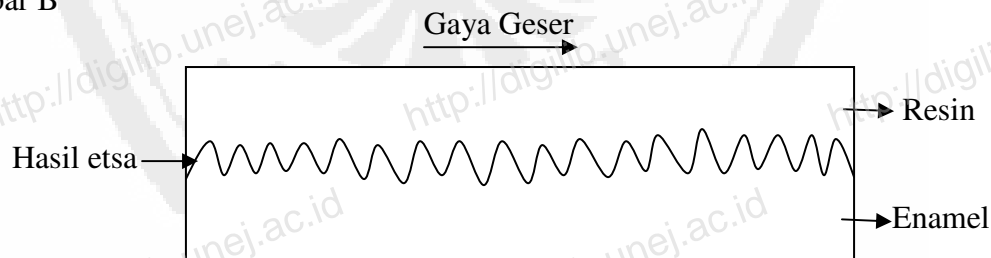
terlihat hasil etsa yang berwarna putih buram pada gambar 4.4. Pada umumnya etsa yang digunakan pada resin adalah 37%, jika lebih dari 37% maka dimungkinkan prisma enamel akan hancur atau remuk

Ada beberapa kemungkinan faktor yang mempengaruhi besarnya kekuatan geser pada gigi sulung dan gigi permanen, menurut Beek (1989: 13-4), kedalaman email lebih konsisten dan lebih tipis dibanding gigi permanen, dengan ketebalan 0,5 mm sampai 1,00 mm. Email gigi sulung hanya setengah dari email gigi permanen. Email gigi permanen mempunyai ketebalan sekitar 2,5 mm. Selain itu pada gigi sulung tidak mempunyai email berperisma sedangkan pada gigi permanen mempunyai email yang berperisma sehingga penetrasi resin lebih baik dibanding pada gigi sulung. Sedangkan untuk perubahan warna setelah dietsa tidak berpengaruh terhadap kekuatan geser yang dihasilkan.

Gambar A



Gambar B



Keterangan:

- Gambar 4.3 (A) Ilustrasi pada gigi sulung menunjukkan setelah dilakukan etsa dapat terlihat hasil etsa yang dihasilkan menunjukkan *microporosity* yang dangkal karena enamel yang tak berperisma mencegah penetrasi resin, sehingga kekuatan retensinya kecil.
- Gambar 4.3 (B) Ilustrasi pada gigi permanen menunjukkan setelah dilakukan etsa dapat terlihat hasil etsa yang dihasilkan menunjukkan *microporosity* yang dalam sehingga retensi dari resin lebih besar daripada gigi sulung.



Keterangan:

- a. Gambar 4.4 Pada tanda panah (a) menunjukkan bahwa hasil etsa pada gigi permanen terlihat berwarna lebih putih dari dibanding gigi sulung (b). Hal ini terjadi karena pada gigi permanen mengandung lebih banyak bahan anorganik dibanding gigi sulung, sehingga kemungkinan pada saat di etsa bahan anorganik yang ada pada permukaan email sebagian terlarut. Akan tetapi perubahan warna ini tidak mempengaruhi terhadap besarnya kekuatan geser yang dihasilkan.

Dalam penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Amik Marisnawati (2006) meneliti tentang “Perbedaan Kekuatan Perlekatan Geser Antara Bahan Perekat Resin Komposit dan Glass Ionomer Hibrid Pada Perawatan Orthodonti Dengan Perlekatan Langsung” didapatkan hasil rata-rata kekuatan geser dengan menggunakan bahan perekat resin komposit pada gigi premolar hasilnya 159,40 kPa. Sedangkan pada penelitian yang dilakukan peneliti mendapatkan hasil rata-rata sebesar 234,10 kPa.

Pada penelitian Amik Marisnawati (2006) digunakan mekanisme polimerisasi *self cured* atau tanpa tambahan energi dari luar yang dapat berupa panas atau penyinaran. Sedangkan pada penelitian ini digunakan mekanisme polimerisasi secara *heat cured* atau dengan tambahan energi dari luar yang berupa sinar selama 20 detik. Menurut Baum (1997: 254), pada mekanisme polimerisasi *self cured* yang digunakan dengan bentuk sistem 2 pasta (dicampur secara manual antara polimer dan monomer) perbandingannya tidak ideal sehingga dapat menghasilkan sisa monomer yang lebih banyak dibanding polimerisasi *heat cured*. Hal ini mengakibatkan sifat mekanik pada

polimerisasi *self cured* lebih lemah dibanding *heat cured*, terbukti dengan nilai rata-rata kekuatan geser yang didapatkan yaitu 159,40 kPa, sedangkan pada polimerisasi *heat cured* seperti yang dilakukan pada penelitian ini didapatkan hasil rata-rata kekuatan geser sebesar 234,10 kPa.

Berdasarkan tabel 4.1, nilai rata-rata kekuatan geser *fissure sealant* berbasis resin pada gigi permanen= 234,10 kPa sedangkan untuk gigi sulung= 159,40 kPa. Hasil tersebut dilakukan analisis penelitian yang didahului dengan uji normalitas (*Kolmogorov Smirnov*) untuk menguji distribusi data dan hasilnya normal dengan P kelompok 1 = 0,936 sedangkan P kelompok 2 = 0,991 berarti $P > 0,05$ maka dapat dimaknai bahwa data tersebut berdistribusi normal. Uji homogenitas (*Levene test*) untuk mengetahui apakah data populasi homogen atau tidak. Hasil penelitian ini didapatkan $P = 0,792$ berarti $P > 0,05$ dapat dimaknai bahwa data populasi bersifat homogen. Dari kedua uji tersebut hasilnya berdistribusi normal dan bersifat homogen maka dapat dilanjutkan dengan uji T. Hasil T-test didapatkan probabilitas 0,00 ($P < 0,05$), maka dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan bermakna antara kekuatan geser *fissure sealant* berbasis resin antara gigi sulung dan gigi permanen. Hal tersebut berarti kekuatan geser pada gigi permanen lebih baik dibanding gigi sulung.

Berdasarkan uraian di atas, kekuatan geser *fissure sealant* pada gigi permanen 1,5 kali lebih besar dibanding kekuatan geser *fissure sealant* pada gigi sulung (tabel 4.1). Hal tersebut kemungkinan *fissure sealant* pada gigi permanen dapat bertahan lebih lama dibanding gigi sulung pada pemakaian secara klinis.

Pada penelitian ini terdapat hal yang perlu diperhatikan dalam pengujian spesimen yang disebabkan karena faktor yang tidak dapat dikendalikan, yaitu adanya kecembungan permukaan email yang berbeda antara spesimen yang satu dengan yang lainnya sehingga pada saat pengujian indenter mengenai titik yang berbeda pada tiap spesimen.

Pada penelitian ini, pengeringan hasil etsa menggunakan *compressor* yang tidak diketahui waktu terakhir pembersihan dan pengisiannya. Hembusan udara dari *dental*

chair yang digunakan peneliti merupakan alat yang sudah berulang kali digunakan dan telah terkontaminasi oleh air sehingga mengganggu perlekatan antara resin dan email (Octarina, 2003). Hal ini bisa dilihat dengan menyemprotkan *compressor* pada permukaan kaca yang bersih (Sularso dan H.Tahara, 2004: 167)

Menurut Kidd dan Bechal (1991: 158), pengeringan bisa menggunakan *air compressor* yang tergabung dalam dental unit atau dengan menggunakan oksigen murni yang terpisah dengan dental unit, bila menggunakan *air compressor* dianjurkan untuk selalu mengecek apakah saluran udara dari *air compressor* tidak tercemar oleh air dan minyak. Menurut Baum (1997: 254), pengeringan dapat dilakukan dengan menggunakan hembusan udara dari *chip blower* yang dihembuskan di dekat api bunsen karena dapat mengurangi kontaminasi air yang mengganggu perlekatan antara resin dan email. Perlekatan ini terganggu karena air dapat menghalangi aliran bahan resin ke dalam mikroporositas yang telah terbentuk pada email akibat proses pengetsaan.

BAB V. KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

Pada penelitian ini tentang perbedaan kekuatan geser *fissure sealant* berbasis resin pada gigi sulung dan gigi permanen dapat disimpulkan sebagai berikut.

- a. Nilai rata-rata kekuatan geser *fissure sealant* berbasis resin pada gigi permanen= 234,10kPa lebih besar dibanding rata-rata gigi sulung= 159,40kPa ($P<0,05$). Hal tersebut berarti *fissure sealant* pada gigi permanen lebih tahan lama dibanding gigi sulung.
- b. Hasil etsa pada gigi permanen terlihat lebih putih buram dibanding gigi sulung. Hal ini terjadi karena pada gigi permanen mengandung lebih banyak bahan anorganik dibanding gigi sulung, sehingga kemungkinan pada saat dietsa bahan anorganik yang ada pada permukaan email sebagian terlarut. Perubahan warna ini tidak mempengaruhi kekuatan geser yang dihasilkan.

5.2 Saran

- a. *Fissure Sealant* berbasis resin sebaiknya digunakan pada gigi permanen. Sedangkan pada gigi sulung dapat dilakukan dengan mempertimbangkan beberapa faktor yaitu: kebiasaan dan jenis makanan yang sering dikonsumsi
- b. Dapat dilakukan penelitian lebih lanjut dengan menggunakan alat uji geser yang lain dan bahan *fissure sealant* yang berbeda misalnya Semen Ionomer Kaca.

DAFTAR PUSTAKA

BUKU

- Andlaw, R.J. dan W.P. Rock. 1992. *Perawatan Gigi Anak*. Alih bahasa: Agus Wijaya. Edisi: 2. Jakarta: Widya Medika.
- Anusavice, Kenneth J. 2004. *Ilmu Bahan Kedokteran Gigi*. Alih Bahasa: Johan A.B dan Susi P. Edisi 10. Jakarta: EGC.
- Baum, L. 1997. *Buku Ajar Ilmu Konservasi Gigi*. Alih bahasa: Rasinta Tarigan. Edisi 3. Jakarta: EGC.
- Beek, Geoffrey C. 1989. *Morfologi Gigi*. Edisi 3. Alih bahasa: Lilian Yuwono. Jakarta: EGC.
- Combe, E.C. 1992. *Sari Dental Material*. Alih bahasa: Slamet Tarigan dari Note of Dental Material. Jakarta: EGC.
- Craig, R.G. 1997. *Restorative Dental Material*. Edisi 10. St. Louis Missouri: C.V. Mosby Company.
- Ford, T.R. Pitt. 1993. *Restorasi Gigi*. Alih bahasa: Narlan Sumawinata. Edisi 2. Jakarta: EGC.
- Kennedey, D.B. 1992. *Konservasi Gigi Anak*. Alih bahasa: Narlan Sumawinata. Sri Hartini Sumartono. Edisi 3. Jakarta: EGC.
- Kidd, E.A.M. dan S.J. Bechal. 1991. *Dasar-Dasar Karies Penyakit dan Penanggulangannya*. Alih bahasa: Narlan Sumawinata, Safrida Faruk. Jakarta: EGC.
- Panjaitan, M. 1997. *Etiologi Karies Gigi dan Penyakit Periodontal*. Edisi 1. Medan: USU Press.
- Pinkham, J.R. 1994. *Pediatric Dentistry: infancy through adolescence*. Edisi 2. Philadelphia: W.B. Saunders Company.
- Roberson, T.M. Harald O. Heymann dan Edward J. Smith. 2002. *The Art and Science of Operative Dentistry*. Edisi 3. St. Louis Missouri: Mosby.

Steel dan Torrie. 1980. *Prinsip-Prinsip Prosedur Statistika*. Alih bahasa: Bambang Sumantri dari Principle and Procedure of Statistic. Jakarta: Gramedia Pustaka Umum.

Sularso dan H. Tahara. 2004. *Pompa dan Kompresor: pemilihan, pemakaian dan pemeliharaan*. Jakarta: Pradnya Paramita.

Wheeler, Russel C, DDS, FACD. 1974. *Dental Anatomy, Physiology and Occlusion*. Philadelphia : W.B Saunders Company.

JURNAL

Ganesh, Mahadevan. 2007. *Comparative Evaluation of The Marginal Sealing Ability of Fuji VII and Concise as Pit and Fissure Sealants*. The Journal Contemporary Dental Practice. <http://www.theicdp.com/issue033/ganesh/ganesh.pdf> [18 November 2010].

Hardjowijoto, S. 2002. "Uji kekuatan Perlekatan Geser Perekat Alteco 110 Pada Permukaan Gigi Dengan Sistem Perlekatan Langsung". Dalam Jurnal Kedokteran Gigi Indonesia PDGI. Edisi Khusus. Tahun ke-52. Jakarta Hal: 120-124.

Iskandar R, Mira Leonita. 2005. "Kekuatan perlekatan geser semen ionomer kaca terhadap dentin dan NiCr alloy" <http://journal.unair.ac.id/filerPDF/DENTJ-38-1-08.pdf>

Kervanto, Sari. 2009. *Arresting Occlusal Enamel Caries Lesions with Pit and Fisura Sealants*. Academic Dissertation Faculty of Medicine, University of Helsinki. <https://oa.doria.fi/bitstream/handle/10024/43707/arrestin.pdf> [5 Desember 2010]

Lesser, Donna, B.S. 2001. *An Overview of Dental Sealants*. http://www.adha.org/downloads/sup_sealant.pdf [21 November 2010].

Lestari, S. 1996. *Pengaruh Penggunaan Fissure Sealant Terhadap Pertumbuhan Streptococcus Mutans*. Majalah Kedokteran Gigi FKG Usakti. Jakarta: FKG Usakti.

Luthfi, M. 2004. *Efektivitas Pemberian IgG₁ Streptococcus Mutans 1 © 67 kDa Sebelum Aplikasi Light Curing Fissure Sealant terhadap Jumlah Streptococcus Mutans pada Permukaan Oklusal Gigi*. Majalah Kedokteran Gigi FKG Unair. Vol 6. No 2. Surabaya: FKG Unair.

Nunn, J.H. 2000. *British Society of Paediatric Dentistry: A Policy Document on Fissure Sealants in Paediatric Dentistry*. International Journal of Paediatric Dentistry. <http://www.bspd.co.uk/publication-19.pdf> [21 November 2010]

Octarina, E. 2003. *Masalah dan Konsep Terbaru Pit dan Fisur Silen*. Dalam *Dentika Dental Journal*. Vol. 2. No. 2. Medan: Bagian Ilmu Kesehatan Gigi Anak Fakultas Kedokteran Gigi USU Medan.

Paarmann, Carline. 1991. *Application of Pit and Fissure Sealants*. http://www.ptc.idaho.gov/Forms_Publications/Health/Curriculum/DentalApplicationOfPitAndFissureSealants.pdf [21 November 2010]

Subramaniam P. 2008. *Retention of Resin Based Sealant and Glass Ionomer used as a Fissure Sealant: a Comparative Study*. Jurnal Indian Soc. Pedodontics Prevent Departemen diakses dari http://www.jisppd.com/temp/JIndianSocPedodPrevDent263114-3280171_090641.pdf pada 8 Juni 2009.

Syahdrajat, Tantur. 2009. *Prevalensi Karies Gigi Pada Anak Usia 3-5 Tahun* <http://tantursyah.blogspot.com/2009/03/prevalensi-karies-gigi-pada-balita-usia-11.html>. [2 mei 2009]

Lampiran A. Perhitungan Jumlah Sampel

Besar sampel yang digunakan dalam penelitian ini berdasarkan rumus sebagai berikut (Steel dan Torie, 1995).

$$n = \frac{(Z\alpha + Z\beta)^2 \sigma\rho^2}{\delta^2}$$

Keterangan:

n = besar sampel minimal

$Z\alpha$ = batas atas nilai konversi pada tabel distribusi normal untuk batas kemaknaan (1,96)

$Z\beta$ = batas bawah nilai konversi pada tabel distribusi normal untuk batas kemaknaan (0,85)

$\sigma\rho^2$ = diasumsikan $\sigma\rho^2 (2\delta^2)$

α = tingkat signifikan (0,20)

ρ = persentase taksiran hal yang akan diteliti (0,8)

Hasil perhitungan besar sampel adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} n &= \frac{(Z\alpha + Z\beta)^2 \sigma\rho^2}{\delta^2} = \frac{(1,96 + 0,85)^2 \sigma\rho^2}{\delta^2} \\ &= 2,81^2 \\ &= 7,8961 \end{aligned}$$

Jadi, besar sampel minimal berdasarkan perhitungan adalah 7,8961 sampel untuk masing-masing kelompok, tetapi dalam penelitian ini digunakan jumlah sampel 10 buah tiap kelompok. Menurut Sugiyono (2003), untuk penelitian eksperimen digunakan 10 sampel tiap kelompok.

Lampiran B. Tabel Hasil Penelitian

Tabel Hasil penelitian kekuatan perlekatan geser *fissure selant* berbasis resin pada gigi sulung dan gigi permanen. (kPa).

	Gigi Permanen	Gigi Sulung
1	266	166
2	211	155
3	200	188
4	266	177
5	233	166
6	222	144
7	233	144
8	211	133
9	244	188
10	255	133
Total N	10	10
Mean	234,100	159,400
SD	23,449	20,871

Lampiran C. Daftar Tabel Uji Normalitas dan Uji Homogenitas

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Gigi permanen	Gigi Sulung
N		10	10
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	234,10	159,40
	Std. Deviation	23,449	20,871
Most Extreme Differences	Absolute	,138	,170
	Positive	,138	,170
	Negative	-,114	-,124
Kolmogorov-Smirnov Z		,435	,537
Asymp. Sig. (2-tailed)		,991	,936

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Test of Homogeneity of Variances

Tekanan geser

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
,072	1	18	,792

T-Test

[DataSet0]

Group Statistics

Sampel		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Tekanan geser	permanen	10	234,10	23,449	7,415
	sulung	10	159,40	20,871	6,600

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Tekanan geser	Equal variances assumed	,072	,792	7,525	18	,000	74,700	9,927	53,844	95,556
	Equal variances not assumed			7,525	17,761	,000	74,700	9,927	53,824	95,576

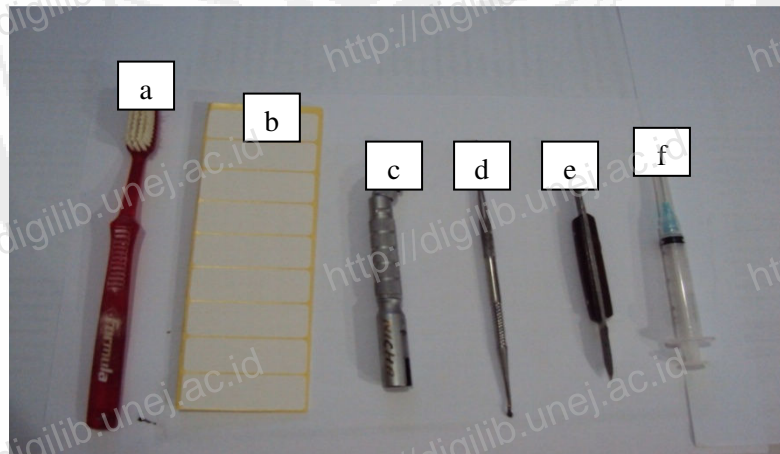
Lampiran D. Foto-Foto penelitian

D.1 Alat penelitian



Gambar diambil dengan posisi tegak lurus 90 derajat

Keterangan : a. *glass plate* dengan ketebalan 5mm, b. agate spatula, c. pinset berkerat, d. sonde berujung lurus, e. *wheel diamond bur*, f. *Brush* putar.



Gambar diambil dengan posisi tegak lurus 90 derajat

Keterangan : a) sikat gigi (MD formula), b) label nama, c) *contra angle low speed*, d) pisau model, e) pisau malam, f) syringe



Gambar jangka sorong dengan posisi tegak lurus 90 derajat



Gambar *visible light cure* dilihat tegak lurus 90 derajat

D.2 Bahan Penelitian



Gambar diambil dengan posisi 90 derajat diatas meja
 Keterangan : a) die stone, b) *fiisure sealant* berbasis resin, c) Etsa asam
 d) Kutek, f) wax.

D.3 Spesimen penelitian dan Alat uji geser.



Gambar gigi sulung dilihat dari depan dengan sudut 90 derajat



Gambar gigi permanen dilihat dari depan dengan sudut 90 derajat



Spesimen gigi sulung telah di beri sticky wax dilihat dari depan dengan sudut 90 derajat.



Spesimen gigi permanen telah di beri sticky wax dilihat dari depan dengan sudut 90 derajat.



Persiapan *fissure sealant* pada spesimen dilihat dari depan dengan sudut 90 derajat.



Persiapan spesimen uji geser *fissure sealant* dilihat dari depan dengan sudut 90 derajat.



Alat uji Geser Autograph Shimadzu



Uji Geser dengan Menggunakan Alat Autograph Shimadzu dilihat secara horizontal dengan sudut 90 derajat.