



**UJI KEDALAMAN POROSITAS PERMUKAAN BAHAN *PIT*
DAN *FISSURE SEALANT* BERBASIS RESIN KOMPOSIT
DAN IONOMER KACA SETELAH DIRENDAM
SALIVA BUATAN pH 5,5**

SKRIPSI

Oleh

**Annora Ramadhani
NIM 131610101027**

**FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI
UNIVERSITAS JEMBER
2017**



**UJI KEDALAMAN POROSITAS PERMUKAAN BAHAN *PIT*
DAN *FISSURE SEALANT* BERBASIS RESIN KOMPOSIT
DAN IONOMER KACA SETELAH DIRENDAM
SALIVA BUATAN pH 5,5**

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

Annora Ramadhani
NIM 131610101027

**FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI
UNIVERSITAS JEMBER
2017**

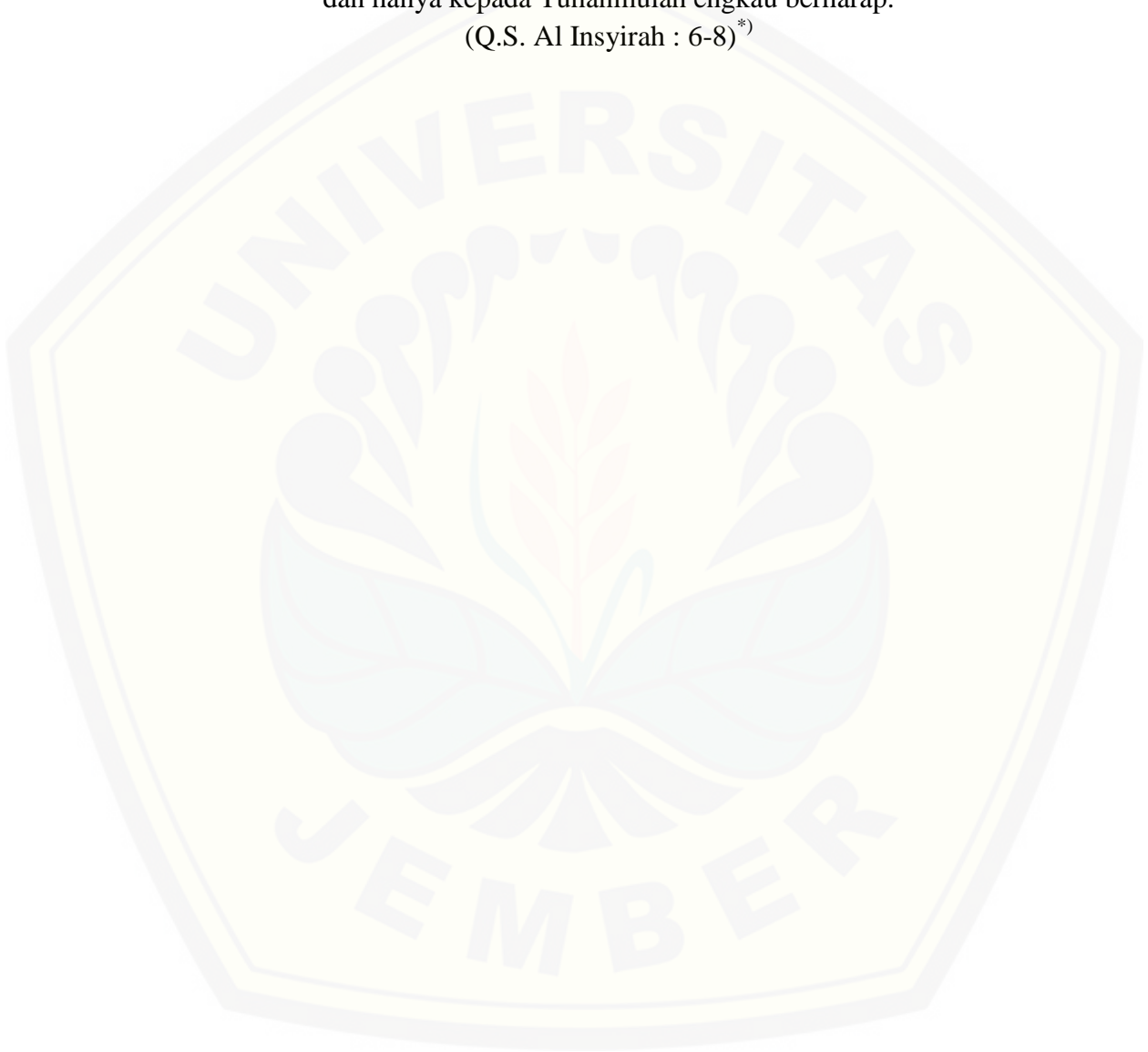
PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Allah SWT atas kemudahan, rahmat, berkah dan hidayahnya yang tiada habisnya sepanjang hidup;
2. Nabi Muhammad SAW, yang menjadi panutan dunia dan akhirat;
3. Ayahanda Hernowo Widayanto dan Ibunda Uswatun Khasanah yang tercinta;
4. Adikku Agnes Shalihah dan Ainan Mufidah yang tersayang;
5. Guru-guruku sejak taman kanak-kanak sampai dengan perguruan tinggi;
6. Almamater Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember.

MOTO

Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. Maka apabila engkau telah selesai (dari sesuatu urusan), tetaplah bekerja keras (untuk urusan yang lain), dan hanya kepada Tuhanmulah engkau berharap.
(Q.S. Al Insyirah : 6-8)^{*)}



^{*)} Departemen Agama Republik Indonesia. 2013. *Al-Qur'an dan Terjemahannya*. Solo: PT Tiga Serangkai Pustaka Mandiri.

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

nama : Annora Ramadhani

NIM : 131610101027

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “Uji Kedalaman Porositas Permukaan Bahan *Pit* dan *Fissure Sealant* Berbasis Resin Komposit dan Ionomer Kaca Setelah Direndam *Saliva* Buatan pH 5,5” 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, 05 Januari 2017

Yang menyatakan,

Annora Ramadhani

NIM 131610101027

SKRIPSI

**UJI KEDALAMAN POROSITAS PERMUKAAN BAHAN *PIT*
DAN *FISSURE SEALANT* BERBASIS RESIN KOMPOSIT
DAN IONOMER KACA SETELAH DIRENDAM
SALIVA BUATAN pH 5,5**

Oleh

**Annora Ramadhani
NIM 131610101027**

Pembimbing

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

Dosen Pembimbing Pendamping : drg. Lusi Hidayati, M.Kes.

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Uji Kedalaman Porositas Permukaan Bahan *Pit* dan *Fissure Sealant* Berbasis Resin Komposit dan Ionomer Kaca Setelah Direndam *Saliva* Buatan pH 5,5” karya Annora Ramadhani telah diuji dan disahkan pada:

hari, tanggal : Senin, 05 Januari 2017

tempat : Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember

Penguji Ketua,

drg. Roedy Budirahardjo, M.Kes., Sp.KGA.
NIP 196407132000121001

Pembimbing Utama,

drg. Sulistiyani, M.Kes.
NIP 196601311996012001

Penguji Pendamping,

drg. Amandia Dewi P.S., M.Biomed.
NIP 198006032006042002

Pembimbing Pendamping,

drg. Lusi Hidayati, M.Kes.
NIP 197404152005012002

Mengesahkan
Dekan Fakultas Kedokteran Gigi
Universitas Jember,

drg. R. Rahardyan Parnaadji, M.Kes., Sp.Prost
NIP 196901121996011001

RINGKASAN

Uji Kedalaman Porositas Permukaan Bahan *Pit* dan *Fissure Sealant* Berbasis Resin Komposit dan Ionomer Kaca Setelah Direndam *Saliva* Buatan pH 5,5;
Annora Ramadhani, 131610101027; Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember.

Karies gigi merupakan masalah kesehatan gigi dan mulut yang masih perlu mendapat perhatian besar di Indonesia. Salah satu cara untuk mengatasi dan mencegah terjadinya karies adalah dengan pemberian *pit* dan *fissure sealant*, dan dua bahan sealant yang sering digunakan adalah *sealant* berbasis resin komposit dan *sealant* ionomer kaca. *Pit* dan *fissure sealant* yang berada di dalam mulut akan berkontak dengan berbagai cairan dan makanan kemudian bakteri-bakteri dalam plak akan mengubahnya menjadi asam. Asam ini akan menurunkan pH *saliva*. pH dibawah 5,5 termasuk dalam lingkungan yang rentan terhadap karies dimana ion hidrogen akan berikatan dengan ion kalsium dan fosfat dan membentuk molekul netral yang akan berdifusi keluar sehingga terbentuklah porositas pada permukaan bahan *pit* dan *fissure sealant*. Apabila permukaan bahan *pit* dan *fissure sealant* kasar karena adanya porositas dapat menjadi tempat retensi plak dan kalkulus yang dapat menyebabkan karies. Selain itu, semakin banyak porositas akan menyebabkan kekuatan dan ketahanan dari bahan menurun atau akan mempengaruhi kekuatan kompresi bahan tumpatan ketika digunakan untuk mengunyah. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan kedalaman porositas antara permukaan bahan *pit* dan *fissure sealant* berbasis resin komposit dengan permukaan bahan *pit* dan *fissure sealant* berbasis ionomer kaca setelah direndam *saliva* buatan dengan pH 5,5.

Penelitian ini merupakan jenis penelitian eksperimental laboratorium dengan rancangan penelitian *the post-test only control group design*. Sampel berjumlah 4 untuk setiap kelompok penelitian. Terdapat 4 kelompok penelitian, yaitu sampel resin komposit tanpa perendaman *saliva* buatan, sampel ionomer kaca tanpa perendaman *saliva* buatan, sampel resin komposit yang direndam *saliva* buatan pH 5,5 selama 24 jam, dan sampel ionomer kaca yang direndam *saliva* buatan pH 5,5 selama 24 jam. Penyimpanan diletakkan dalam inkubator dengan suhu 37°C. Kemudian bahan penelitian dari masing-masing kelompok tersebut dipotong menggunakan *diamond disc* dan diirigasi aquades steril untuk membersihkan serbuk-serbuk maupun kotoran yang menempel lalu dimasukkan ke dalam oven pada suhu 30°C selama 2 x 24 jam supaya kering. Setelah 2 x 24 jam, kemudian dilakukan analisa menggunakan *Scanning Electron Microscope (SEM)* dan diukur kedalaman porositasnya menggunakan aplikasi *Image J*.

Hasil penelitian kemudian ditabulasi dan dianalisis secara statistik. Hasil penelitian didapatkan nilai rata-rata kelompok resin komposit tanpa perendaman *saliva* buatan sebesar 0,000 µm, kelompok ionomer kaca tanpa perendaman *saliva* buatan sebesar 0,000 µm, kelompok resin komposit direndam *saliva* buatan pH 5,5 selama 24 jam sebesar 2,805 µm dan kelompok ionomer kaca direndam *saliva* buatan

pH 5,5 selama 24 jam sebesar 1,912 μm . Nilai perbedaan kedalaman porositas permukaan bahan yang tidak bermakna antara kelompok kontrol resin komposit tanpa perendaman *saliva* buatan dengan kelompok kontrol ionomer kaca tanpa perendaman *saliva* buatan. Nilai perbedaan kedalaman porositas permukaan bahan yang tidak bermakna juga antara kelompok perlakuan resin komposit direndam *saliva* buatan pH 5,5 selama 24 jam dengan kelompok perlakuan ionomer kaca direndam *saliva* buatan pH 5,5 selama 24 jam namun didapatkan nilai perbedaan yang bermakna antara kelompok tanpa perendaman dengan kelompok perendaman *saliva* buatan pH 5,5 selama 24 jam.

Kesimpulan dari penelitian ini adalah permukaan bahan *pit* dan *fissure sealant* berbasis resin yang direndam *saliva* buatan dengan pH 5,5 selama 24 jam memiliki kedalaman porositas yang lebih besar daripada permukaan bahan *pit* dan *fissure sealant* berbasis ionomer kaca yang direndam *saliva* buatan dengan pH 5,5 selama 24 jam.

PRAKATA

Puji syukur ke hadirat Allah SWT. atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Uji Kedalaman Porositas Permukaan Bahan *Pit* dan *Fissure Sealant* Berbasis Resin Komposit dan Ionomer Kaca Setelah Diredam *Saliva* Buatan pH 5,5”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember.

Penyusun skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. drg. Sulistiyani, M.Kes., selaku Dosen Pembimbing Utama dan drg. Lusi Hidayati, M.Kes., selaku Dosen Pembimbing Pendamping yang telah meluangkan waktu dalam memberikan bimbingan dan motivasi dengan penuh kesabaran sehingga skripsi ini dapat terselesaikan;
2. drg. Roedy Budirahardjo, M.Kes., Sp.KGA., selaku Dosen Penguji Ketua dan drg. Amandia Dewi Permana Shita, M.Biomed., selaku Dosen Penguji Anggota yang telah memberikan kritik dan saran demi kesempurnaan skripsi ini;
3. Dr. drg. Banun Kusumawardani, M.Kes., selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan bimbingan dan motivasi dalam perjalanan studi selama penulis menjadi mahasiswa;
4. Orang tua tercinta, Bapak Hernowo Widayanto dan Ibu Uswatun Khasanah yang tidak pernah berhenti memberikan kasih sayang, doa, motivasi, dukungan, dan semangat;
5. Adik tersayang, Agnes Shalihah dan Ainan Mufidah yang dengan tulus memberikan doa dan dukungan dalam setiap langkah kakaknya;
6. Bapak Setyo Pinardi, A.Md dan Ibu Indria Cahyani, A.Md selaku Staf Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember;

7. Mas Taufan selaku staf Laboratorium Biosain Politeknik Negeri Jember yang telah membantu dalam proses penggunaan alat *Scanning Electron Microscope (SEM)*;
8. Sahabat-sahabat tersayang Frenthis, Iman, Hesti, Dian, Elga, Tanti, Fitalia, Dinda, Yas'a dan mbak Zala yang selalu mendukung dan memberikan semangat dalam mengerjakan skripsi ini;
9. Seluruh teman-teman Fakultas Kedokteran Gigi angkatan 2013. Terima kasih atas motivasi, kerja sama, persaudaraan, dan kekompakkannya selama ini;
10. Semua pihak yang terlibat yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Penulis juga menerima segala kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Akhirnya penulis berharap, semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

Jember, 05 Januari 2017

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTO	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PEMBIMBINGAN	v
HALAMAN PENGESAHAN	vi
RINGKASAN	vii
PRAKATA	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I. 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 <i>Fissure Sealant</i>	4
2.2 <i>Fissure Sealant</i> Berbasis Resin	4
2.2.1 Definisi	4
2.2.2 Sifat Resin	5
2.2.3 Pengerasan Resin	5
2.3 <i>Fissure Sealant</i> Berbasis Ionomer Kaca	7
2.3.1 Definisi	7
2.3.2 Sifat Ionomer Kaca	7

2.3.3 Pengerasan Ionomer Kaca	8
2.4 Saliva	8
2.4.1 Definisi <i>Saliva</i>	8
2.4.2 Fungsi <i>Saliva</i>	9
2.4.3 <i>Potential of Hidrogen (pH) Saliva</i>	9
2.5 Saliva Buatan	10
2.6 Demineralisasi	10
2.7 Scanning Elektron Microscope (SEM)	11
2.8 Kerangka Konsep	13
2.8.1 Penjelasan Kerangka Konsep.....	14
2.9 Hipotesis	15
BAB 3. METODE PENELITIAN	16
3.1 Jenis Penelitian	16
3.2 Rancangan Penelitian	16
3.3 Tempat dan Waktu Penelitian	16
3.4 Variabel Penelitian	16
3.4.1 Variabel Bebas	16
3.4.2 Variabel Terikat	17
3.4.3 Variabel Terkendali	17
3.5 Definisi Operasional Penelitian	17
3.5.1 <i>Fissure Sealant</i>	17
3.5.2 <i>Saliva</i> Buatan	18
3.5.3 Porositas Permukaan Bahan.....	18
3.6 Sampel Penelitian	18
3.6.1 Bentuk Sampel Penelitian	18
3.6.2 Besar Sampel Penelitian	19
3.7 Alat dan Bahan Penelitian	19
3.7.1 Alat Penelitian	19
3.7.2 Bahan Penelitian	20

3.8 Prosedur Penelitian	21
3.8.1 Pembuatan <i>Saliva</i> Buatan	21
3.8.2 Pembuatan Sampel	21
3.8.3 Perlakuan Sampel	22
3.8.4 Persiapan Spesimen <i>SEM</i>	23
3.8.5 Pengukuran Kedalaman Porositas Permukaan Bahan	24
3.9 Analisis Data	24
3.10 Diagram Alur Penelitian	25
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	26
4.1 Hasil Penelitian	26
4.2 Analisis Data	30
4.3 Pembahasan	32
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	37
5.1 Kesimpulan	37
5.2 Saran	37
DAFTAR ISTILAH	38
DAFTAR PUSTAKA	39
LAMPIRAN	43

DAFTAR TABEL

	Halaman
4.1 Data hasil pengukuran kedalaman porositas permukaan bahan <i>pit</i> dan <i>fissure sealant</i>	27
4.2 Rata-rata pengukuran kedalaman porositas permukaan bahan <i>pit</i> dan <i>fissure sealant</i> dengan standard deviasi	27
4.3 Hasil uji <i>Kolmogorov-Smirnov</i> pengukuran kedalaman porositas permukaan bahan <i>pit</i> dan <i>fissure sealant</i>	30
4.4 Hasil uji <i>Levene Test</i> pengukuran kedalaman porositas permukaan bahan <i>pit</i> dan <i>fissure sealant</i>	31
4.5 Hasil uji <i>Kruskall Wallis</i> pengukuran kedalaman porositas permukaan bahan <i>pit</i> dan <i>fissure sealant</i>	31
4.6 Hasil uji <i>Mann Whitney</i> pengukuran kedalaman porositas permukaan bahan <i>pit</i> dan <i>fissure sealant</i>	32

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Diagram skematik cara kerja <i>SEM</i>	12
3.1 Bentuk sampel	18
3.2 Bentuk cetakan	21
3.3 Arah pemotongan sampel untuk spesimen <i>SEM</i>	23
3.4 Sampel direkatkan pada holder dengan menggunakan karbon tip	23
3.5 Diagram alur penelitian	25
4.1 Grafik nilai rata-rata pengukuran kedalaman porositas bahan <i>pit</i> dan <i>fissure sealant</i> berbasis resin komposit dan ionomer kaca	28
4.2 Hasil <i>SEM</i> bahan <i>pit</i> dan <i>fissure sealant</i> tanpa dilakukan perendaman dalam <i>saliva</i> buatan	29
4.3 Hasil <i>SEM</i> bahan <i>pit</i> dan <i>fissure sealant</i> yang dilakukan perendaman dalam <i>saliva</i> buatan pH 5,5 selama 24 jam	30

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A. Perhitungan Jumlah Sampel Penelitian	43
B. Analisis Data	44
B1. Hasil Uji Normalitas Menggunakan Uji <i>Kolmogorov-Smirnov</i>	44
B2. Hasil Uji Homogenitas Menggunakan <i>Levene Test</i>	45
B3. Hasil Uji Non-Parametrik Menggunakan Uji <i>Kruskal-Wallis</i>	45
B4. Hasil Uji Beda Antar Kelompok Perlakuan Menggunakan Uji <i>Mann-Whitney</i>	46
C. Foto Hasil Penelitian	51
D. Foto Alat dan Bahan Penelitian	59
E. Foto Prosedur Penelitian	62
F. Surat Ijin Penelitian	71

BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Karies gigi merupakan masalah kesehatan gigi dan mulut yang masih perlu mendapat perhatian besar di Indonesia. Menurut hasil bRiset Kesehatan Dasar (Riskesdas) Nasional tahun 2007, melaporkan bahwa prevalensi karies di Indonesia mencapai 72,1%. Hasil Survey Kesehatan Rumah Tangga (SKRT) tahun 2009 menunjukkan peningkatan, dimana penduduk Indonesia yang menderita karies gigi sebesar 73% dari seluruh penduduk Indonesia. Prevalensi karies yang tinggi di Indonesia mendorong suatu tindakan pencegahan yang merupakan upaya utama dalam menekan angka prevalensi terjadinya karies gigi (Bidarisugma *et al.*, 2012).

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* (Subramaniam, 2008). Anak Indonesia di bawah usia 12 tahun menderita penyakit gigi dan mulut sebanyak 89% (Depkes RI, 2008). Area ini sering tidak terjangkau oleh bulu sikat gigi pada saat pembersihan (Subramaniam, 2008).

Bentuk *pit* dan *fissure* beragam, tetapi bentuk umumnya adalah sempit, berliku 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). Salah satu cara untuk mengatasi dan mencegah terjadinya karies adalah dengan pemberian *fissure sealant*. Berbagai bahan dan teknik telah dianjurkan untuk mencegah karies pada daerah *pit* dan *fissure* gigi posterior yang rentan terhadap karies, khususnya pada anak-anak (Anusavice, 2004). Dua bahan *sealant* yang sering digunakan adalah *sealant* berbasis resin dan *sealant* berbasis iono mer kaca (Kervanto, 2009). Bahan resin komposit mempunyai keuntungan dan kerugian. Keuntungannya adalah memiliki sifat mekanis yang baik, kelarutan bahan resin komposit sangat rendah, sifat termis bahan resin komposit

sebagai isolator termis yang baik, dan memiliki koefisien termal yang tinggi. Kebanyakan resin komposit bersifat radiopak (Combe, 1992). Kerugiannya adalah terjadinya pengerutan selama proses polimerisasi yang tinggi menyebabkan kelemahan klinis dan sering menyebabkan kegagalan. Pemolesan bahan harus bagus karena kekasaran pada permukaan komposit dapat dijadikan tempat menempelnya plak (Anusavice, 2004). Bahan ionomer kaca juga memiliki keuntungan dan kerugian. Keuntungan bahan ini memiliki sifat kekerasan yang baik, kemampuan adhesi, memiliki sifat anti karies karena kemampuannya melepaskan fluor. Kelemahannya adalah dalam proses pengerasan harus dihindarkan dari *saliva* karena mudah larut dalam cairan dan menurunkan kemampuan adhesi (Anusavice, 2004).

Fissure sealant yang berada di dalam mulut akan berkontak dengan berbagai cairan dan makanan. Menurut Ircham (1993) bila kita makan gula-gula atau makanan yang manis termasuk minuman ringan, maka bakteri-bakteri dalam plak akan mengubahnya menjadi asam. Asam ini akan menurunkan pH *saliva*. *Saliva* merupakan cairan mulut yang kompleks terdiri dari campuran sekresi kelenjar *saliva* mayor dan minor yang ada dalam rongga mulut. *Saliva* sebagian besar yaitu sekitar 90 persennya dihasilkan saat makan. pH *saliva* dalam keadaan normal antara 5,6–7,0 dengan rata-rata pH 6,7 (Soesilo *et al.*, 2005). pH dibawah 5,5 termasuk dalam lingkungan yang rentan terhadap karies (Alauddin, 2004). Konsentrasi ion H^+ yang tinggi akan menguraikan ikatan Ca-P dan akan membebaskan ion-ion ke lingkungan sekitar (Dawes, 2003) sehingga bahan *fissure sealant* akan kehilangan mineral anorganik penyusun dan membentuk porositas pada permukaan bahan. Apabila permukaan *sealant* kasar karena adanya porositas dapat menjadi tempat retensi plak dan kalkulus yang dapat menyebabkan karies. Selain itu, semakin banyak porositas akan menyebabkan kekuatan dan ketahanan dari bahan menurun atau akan mempengaruhi kekuatan kompresi bahan tumpatan ketika digunakan untuk mengunyah (Anusavice, 2004).

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Hedianita (2015) menunjukkan bahwa email gigi yang direndam air perasan jeruk nipis selama 10 menit memiliki

kedalaman mikroporositas yang lebih dalam dibandingkan perendaman air perasan jeruk nipis selama 5 menit. Berdasarkan uraian diatas penulis tertarik untuk mengetahui perbedaan kedalaman porositas permukaan bahan *pit* dan *fissure sealant* berbasis resin komposit dengan bahan *pit* dan *fissure sealant* berbasis ionomer kaca setelah direndam dalam *saliva* buatan dengan pH 5,5.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah penelitian ini adalah bagaimana perbedaan kedalaman porositas permukaan antara bahan *pit* dan *fissure sealant* berbasis resin komposit dengan bahan *pit* dan *fissure sealant* berbasis ionomer kaca setelah direndam dalam *saliva* buatan pH 5,5?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui perbedaan kedalaman porositas permukaan antara bahan *pit* dan *fissure sealant* berbasis resin komposit dengan bahan *pit* dan *fissure sealant* berbasis ionomer kaca setelah direndam *saliva* buatan pH 5,5.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang dapat diambil dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Dapat melengkapi informasi mengenai perbedaan kedalaman porositas permukaan antara bahan *pit* dan *fissure sealant* berbasis resin dengan bahan *pit* dan *fissure sealant* berbasis ionomer kaca.
- b. Dapat menambah ilmu pengetahuan di bidang ilmu bahan kedokteran gigi.
- c. Dapat bermanfaat untuk pengembangan penelitian-penelitian selanjutnya.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 *Fissure Sealant*

Fissure sealant adalah bahan yang memang dirancang sebagai pencegah karies di *pit* dan *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, 2002).

Keberhasilan teknik penutupan *pit* dan *fissure* ini amat bergantung pada diperoleh dan dipertahankannya adaptasi rapat dari bahan dan permukaan gigi. Karenanya, bahan penutup ini harus memiliki viskositas yang relatif rendah sehingga dapat mengalir dengan mudah ke dalam *pit* dan *fissure* serta membasahi gigi (Anusavice, 2004).

2.2 *Fissure Sealant* Berbasis Resin

2.2.1 Definisi

Beberapa jenis resin, baik dengan bahan pengisi maupun tanpa bahan pengisi, telah digunakan sebagai bahan penutup *pit* dan *fissure*. Sistem resin ini termasuk sianoakrilat, poliuretan, dan bis-GMA. Produk yang dijual di pasaran berbahan dasar resin poliuretan bantuan sistem aktivasi-inisiasi kimia amin-peroksida atau dengan aktivasi sinar. Resin tanpa bahan pengisi tersedia dalam pilihan warna gigi atau putih (Anusavice, 2004).

Kebanyakan resin yang telah digunakan sebagai *fissure sealant* adalah *unfilled*, yaitu tidak mengandung partikel-partikel *filler*. Karena 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, 2012).

2.2.2 Sifat Resin

Secara umum resin memiliki sifat mekanis yang baik, kelarutan bahan resin sangat rendah. Sifat termis bahan resin sebagai isolator termis yang baik. Bahan resin memiliki koefisien termal yang tinggi. Kebanyakan resin bersifat radiopak (Combe, 1992).

Resin memiliki karakteristik warna yang dapat disesuaikan dengan kebutuhan perawatan. Sifat mekanis yang baik sehingga dapat digunakan pada gigi dengan beban kunyah besar. Terjadinya pengerutan selama proses polimerisasi yang tinggi menyebabkan kelemahan klinis dan sering menyebabkan kegagalan. Kebocoran tepi akibat pengerutan dalam proses polimerisasi dapat menyebabkan karies sekunder. Pemolesan bahan harus bagus karena kekasaran pada permukaan komposit dapat dijadikan tempat menempelnya plak (Anusavice, 2004).

2.2.3 Pengerasan Resin

Terdapat dua tipe bis-GMA yaitu yang mengalami polimerisasi setelah pencampuran komponen katalis dan yang mengalami polimerisasi hanya setelah sumber sinar yang sesuai. Sampai sekarang sinar ultraviolet (panjang gelombang 365 nm) telah digunakan, tetapi telah banyak digantikan oleh sinar tampak (biru) dengan panjang gelombang 430-490 nm (Andlaw dan Rock, 2012).

a. Pengerasan Resin Secara Otomatis

Proses ini kadang disebut dengan *cold curing*, *chemical curing*, atau *self curing*. Bahan yang dipasok dalam 2 pasta, satu mengandung inisiator benzoil peroksida dan lainnya mengandung amin tersier. Bila kedua pasta diaduk, amin bereaksi dengan benzoil peroksida untuk membentuk radikal bebas dan polimerisasi tambahan dimulai (Anusavice, 2004).

Sealant bis-GMA dipolimerisasi oleh bahan amina organik akselerator yang terdiri atas dua sistem komponen. Komponen pertama berisi bis-GMA

tipe monomer dan inisiator benzoil peroksida, dan komponen kedua berisi tipe monomer bis-GMA dengan akselerator 5% amina organik. Monomer bis-GMA dilarutkan dengan monomer metal metakrilat. Sebuah bahan sealant komersil berisi pigmen putih, dimana mengandung 40% bahan partikel quartz dengan diameter rata-rata 2 mikrometer. Kedua komponen tadi bercampur sebelum diaplikasikan ke gigi dan berpolimerisasi ikatan silang sebagai reaksi sederhana (Harris, 1999).

Pada bahan ini operator tidak memiliki kemampuan mengendalikan waktu kerja setelah bahan diaduk. Jadi pembentukan kontur restorasi harus diselesaikan begitu tahap inisiasi selesai. Jadi proses polimerisasi terus-menerus terganggu sampai operator telah menyelesaikan proses pembentukan kontur restorasi (Anusavice, 2004).

b. Pengerasan Resin dengan Sinar

Radikal bebas pemula reaksi polimerisasi terdiri atas foto-inisiator dan activator amin terdapat dalam satu pasta. Bila tidak terkena sinar, maka kedua komponen tersebut tidak bereaksi. Pemaparan terhadap sinar dengan panjang gelombang yang tepat (468 nm) merangsang fotoinisiator berinteraksi dengan amin untuk membentuk radikal bebas yang mengawali polimerisasi tambahan.

Foto-inisiator yang digunakan adalah *camphoroquinone*. Sumber sinar modern biasanya berasal dari bohlam tungsten halogen melalui suatu filter sinar ultra merah dan spectrum sinar tampak dengan panjang gelombang 500 nm. Waktu polimerisasi sekitar 20-60 detik. Untuk mengimbangi penurunan intensitas sinar, waktu pemaparan harus diperpanjang 2 atau 3 kali (Anusavice, 2004).

Saat ini telah tersedia bahan fissure sealant berbasis resin dalam *syringe* yang akan berpolimerisasi setelah diaktivasi dengan sinar. Sealant bis-GMA berpolimerisasi dengan sinar ultraviolet (340-400 nm) adalah satu sistem tanpa diperlukan adanya pencampuran. Tiga bahan kental monomer bis-GMA

dilarutkan dengan 1 bagian monomer metil metakrilat. Dengan aktivator berupa 2% benzoin metil eter (Craig dan Power, 2002).

2.3 Fissure Sealant Berbasis Ionomer Kaca

2.3.1 Definisi

Semen ionomer kaca adalah nama generik dari sekelompok bahan yang menggunakan bubuk kaca silikat dan larutan asam poliakrilat. Yang menarik dari semen ionomer kaca ini adalah kandungan fluornya, yang dapat menimbulkan efek kariostatika (Kidd dan Bechal, 2002). Setelah tercampur, pasta semen ini ditumpatkan ke kavitas sebelum mengeras (Ford *et al.*, 1993).

Bubuk adalah kaca kalsium fluoroaluminosilikat yang larut dalam asam. Komposisi dari bubuk semen ionomer kaca adalah *silica, alumina, aluminium fluoride, calcium fluoride, sodium fluoride*, dan *aluminium phosphate*. Bahan-bahan mentah digabung sehingga membentuk kaca yang seragam dengan memanaskannya samapi temperature 1100-1500 °C. Lanthanum, strontium, barium, atau oksida seng ditambahkan untuk menimbulkan sifat radiopak (Anusavice, 2004).

Cairan yang digunakan untuk semen ini adalah larutan asam poliakrilat dengan konsentrasi 50%. Cairannya cukup kental dan cenderung membentuk gel setelah beberapa waktu. Pada sebagian besar semen, asam poliakrilat dalam cairan adalah dalam bentuk kopolimer dengan asam itikonik, maleik atau trikarbalik. Asam-asam ini cenderung menambah reaktivitas dari cairan, mengurangi kekentalan, dan mengurangi kecenderungan membentuk gel. Selain itu, memperbaiki karakteristik manipulasi dan meningkatkan waktu kerja dan memperpendek waktu pengerasan (Baum dan Phillip, 2003).

2.3.2 Sifat Ionomer Kaca

Semen ini memiliki sifat kekerasan yang baik, namun jauh inferior dibanding kekerasan bahan resin. Kemampuan adhesi melibatkan proses kelasi dari gugus karboksil dari poliasam dengan kalsium di kristal apatit enamel dan dentin. Semen ini

memiliki sifat anti karies karena kemampuannya melepaskan fluor. Dalam proses pengerasan harus dihindarkan dari *saliva* karena mudah larut dalam cairan dan menurunkan kemampuan adhesi. Ikatan fisiko kimiawi antara bahan dan permukaan gigi sangat baik sehingga mengurangi kebocoran tepi tumpatan (Anusavice, 2004).

2.3.3 Pengerasan Ionomer Kaca

Ketika bubuk dan cairan dicampur untuk membentuk suatu pasta, permukaan partikel kaca akan terpapar asam. Ion-ion kalsium, aluminium, natrium dan fluor dilepaskan ke dalam media yang bersifat cair. Rantai asam poliakrilat akan berikatan silang dengan ion-ion kalsium dan membentuk masa yang padat.

Selama 24 jam berikutnya, terbentuk fase baru dimana ion-ion aluminium menjadi terikat dalam campuran semen. Ini membuat semen menjadi lebih kaku. Ion natrium dan fluor tidak berperan serta di dalam ikatan silang dari semen. Beberapa ion natrium dapat menggantikan ion-ion hidrogen dari gugus karboksil, sementara sisanya bergabung dengan ion-ion fluor membentuk natrium fluorida yang menyebar merata di dalam semen yang mengeras (Anusavice, 2004).

Mekanisme pengikatan ionomer kaca dengan struktur gigi belum dapat diterangkan dengan jelas. Meskipun demikian, perekatan ini diduga terutama melibatkan proses kelasi dari gugus karboksil dari poliasam dengan kalsium di kristal apatit pada enamel dan dentin. Ikatan antara semen dengan enamel selalu lebih besar daripada ikatannya dengan dentin, mungkin karena kandungan anorganiknya enamel yang lebih banyak dan homogenitasnya lebih besar (Anusavice, 2004).

2.4 *Saliva*

2.4.1 Definisi *Saliva*

Saliva merupakan cairan mulut yang kompleks terdiri dari campuran sekresi kelenjar *saliva* mayor dan minor yang ada dalam rongga mulut. *Saliva* sebagian besar yaitu sekitar 90 persennya dihasilkan saat makan yang merupakan reaksi atas

rangsangan yang berupa pengecapan dan pengunyahan makanan (Kidd and Bechal, 2002).

Manusia memproduksi sebanyak 1000-1500 cc air ludah dalam 24 jam, yang umumnya terdiri dari 99,5% air dan 0,5 % lagi terdiri dari garam-garam, zat organik dan zat anorganik. Unsur-unsur organik yang menyusun *saliva* antara lain : protein, lipida, glukosa, asam amino, amoniak, vitamin, asam lemak. Unsur-unsur anorganik yang menyusun *saliva* antara lain sodium, kalsium, magnesium, bikarbonat, khloride, rodanida dan thiocinate, fosfat, potasium. Yang memiliki konsentrasi paling tinggi dalam *saliva* adalah kalsium dan natrium (Rahmawati *et al.*, 2015).

2.4.2 Fungsi *Saliva*

Didalam rongga mulut *saliva* memiliki fungsi atau peranan melicinkan dan membasahi rongga mulut sehingga membantu proses mengunyah dan menelan makanan, membasahi dan melembutkan makanan menjadi bahan setengah cair ataupun cair sehingga mudah ditelan dan dirasakan, membersihkan rongga mulut dari sisa-sisa makanan dan kuman, mempunyai aktivitas antibacterial dan sistem *buffer*, membantu proses pencernaan makanan melalui aktivitas enzim ptyalin (amilase ludah) dan lipase ludah, berpartisipasi dalam proses pembekuan dan penyembuhan luka karena terdapat faktor pembekuan darah dan *epidermal growth* faktor pada *saliva*, jumlah sekresi air ludah dapat dipakai sebagai ukuran tentang keseimbangan air dalam tubuh, serta membantu dalam berbicara (pelumasan pada pipi dan lidah) (Rahmawati *et al.*, 2015).

2.4.3 *Potential of Hydrogen (pH) Saliva*

Saliva dapat diukur dengan satuan pH (*Potential of Hydrogen*). Skala pH berkisar 0-14, dengan perbandingan terbalik, di mana makin rendah nilai pH makin banyak asam dalam larutan. Sebaliknya, meningkatnya nilai pH berarti bertambahnya basa dalam larutan. Pada pH 7, tidak ada keasaman atau kebasaan larutan, dan disebut netral. Air ludah secara normal sedikit asam pHnya 6,5 dapat berubah sedikit dengan

perubahan kecepatan aliran dan perbedaan waktu dalam sehari (Rahmawati *et al.*, 2015).

pH *saliva* dalam keadaan normal antara 5,6–7,0 dengan rata-rata pH 6,7 (Soesilo *et al.*, 2005). pH dibawah 5,5 termasuk dalam lingkungan yang rentan terhadap karies. Pada keadaan pH kritis (pH dibawah 5), ion kalsium dan fosfat akan menstimulasi *buffer* pada *saliva* hingga pH kembali normal (pH netral). Kemampuan *saliva* untuk meningkatkan kembali pH yang rendah tersebut dapat berlangsung selama setengah hingga dua jam tergantung dari faktor diet yang dikonsumsi (Alauddin, 2004).

2.5 Saliva Buatan

Saliva buatan adalah bahan yang digunakan untuk menguji material yang akan digunakan di dalam rongga mulut. *Saliva* di dalam rongga mulut memiliki sifat yang tidak stabil. Ketidakstabilan *saliva* ini dipengaruhi oleh pH, viskositas, volume, suhu, kandungan *saliva*, dan bakteri yang ada di dalam *saliva*, sehingga diperlukan *saliva* buatan yang komposisinya sudah ditentukan untuk menguji material kedokteran gigi. *Saliva* buatan merupakan media yang digunakan untuk menggantikan *saliva*, memiliki kandungan yang hampir mirip dengan *saliva*, juga menyediakan ion-ion fosfat dan kalsium yang dibutuhkan oleh tubuh. Bahan *saliva* buatan yaitu 36 gram NaCl, 1,6 gram KCL, 0,96 gram CaCl₂, 0,8 gram NaHCO₃, dan 400 cc air dimasukkan ke dalam Erlenmeyer dan dicampur hingga larut. Campuran ini menghasilkan pH netral (Dikri *et al.*, 2003).

2.6 Demineralisasi

Demineralisasi merupakan proses hilangnya kristal hidroksiapatit Ca₁₀(PO₄)₆(OH)₂ pada email gigi karena larut dalam asam, semakin rendah pH maka akan meningkatkan ion hidrogen yang akan merusak hidroksiapatit email. Demineralisasi email terjadi melalui proses difusi yaitu proses perpindahan molekul atau ion yang larut dalam air ke atau dari dalam *saliva* karena adanya perbedaan

konsentrasi dari keasaman di permukaan dengan di dalam email gigi (Imran *et al.*, 2012). Kecepatan melarutnya email gigi dipengaruhi oleh derajat keasaman (pH), konsentrasi asam, waktu perendaman serta adanya ion sejenis kalsium, dan fosfat (Prasetyo, 2005).

Pada pH asam, dapat terjadi disolusi hidroksiapatit. Konsentrasi ion H^+ yang tinggi akan mendisosiasi ikatan Ca-P pada hidroksiapatit dan akan membebaskan ion-ion ke lingkungan sekitar. Para peneliti mengatakan bahwa ion-ion H^+ adalah penyebab utama disolusi (Dawes, 2003). Semakin kecil pH atau semakin asam media maka semakin tinggi laju reaksi pelepasan ion kalsium dari enamel gigi (Prasetyo, 2005). Proses ini terjadi jika pH *saliva* dibawah ambang kritis 5,5 (Sibarani, 2011).

Demineralisasi yang terjadi terus menerus akan menyebabkan hilangnya kristal hidroksiapatit. Hilangnya kristal hidroksiapatit mengakibatkan pembesaran pada ruang *intercrystalline* dan membuat email menjadi lebih berpori sehingga mengakibatkan mikroporositas pada email (Sabel, 2012).

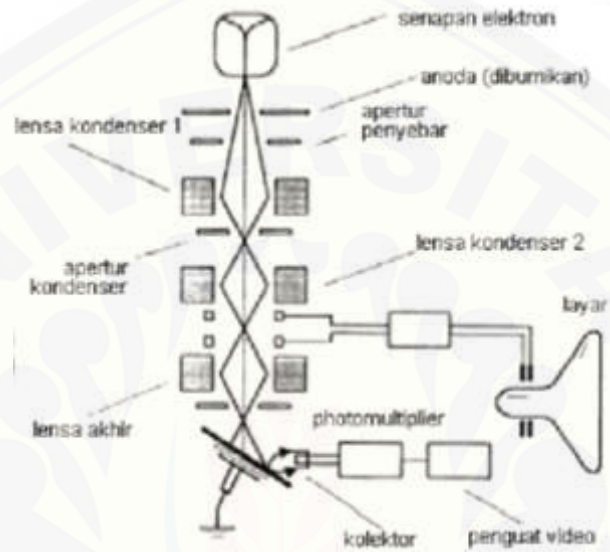
Hasil penelitian yang dilakukan oleh Prasetyo (2005) tentang kekerasan permukaan menunjukkan bahwa terjadi penurunan kekerasan permukaan email pada perendaman dalam cairan cola (pH 2,5). Hal ini menunjukkan semakin kecil pH atau semakin asam media, maka semakin tinggi laju reaksi pelepasan kalsium dari email gigi sehingga kekerasan permukaan email gigi akan semakin rendah.

2.7 Scanning Electron Microscope (SEM)

Scanning Electron Microscope (SEM) merupakan mikroskop elektron yang menggunakan berkas elektron untuk menggambarkan profil permukaan benda. Prinsip kerja *SEM* adalah menembakkan permukaan benda dengan berkas elektron berenergi tinggi (Abdullah dan Khairurrijal, 2009).

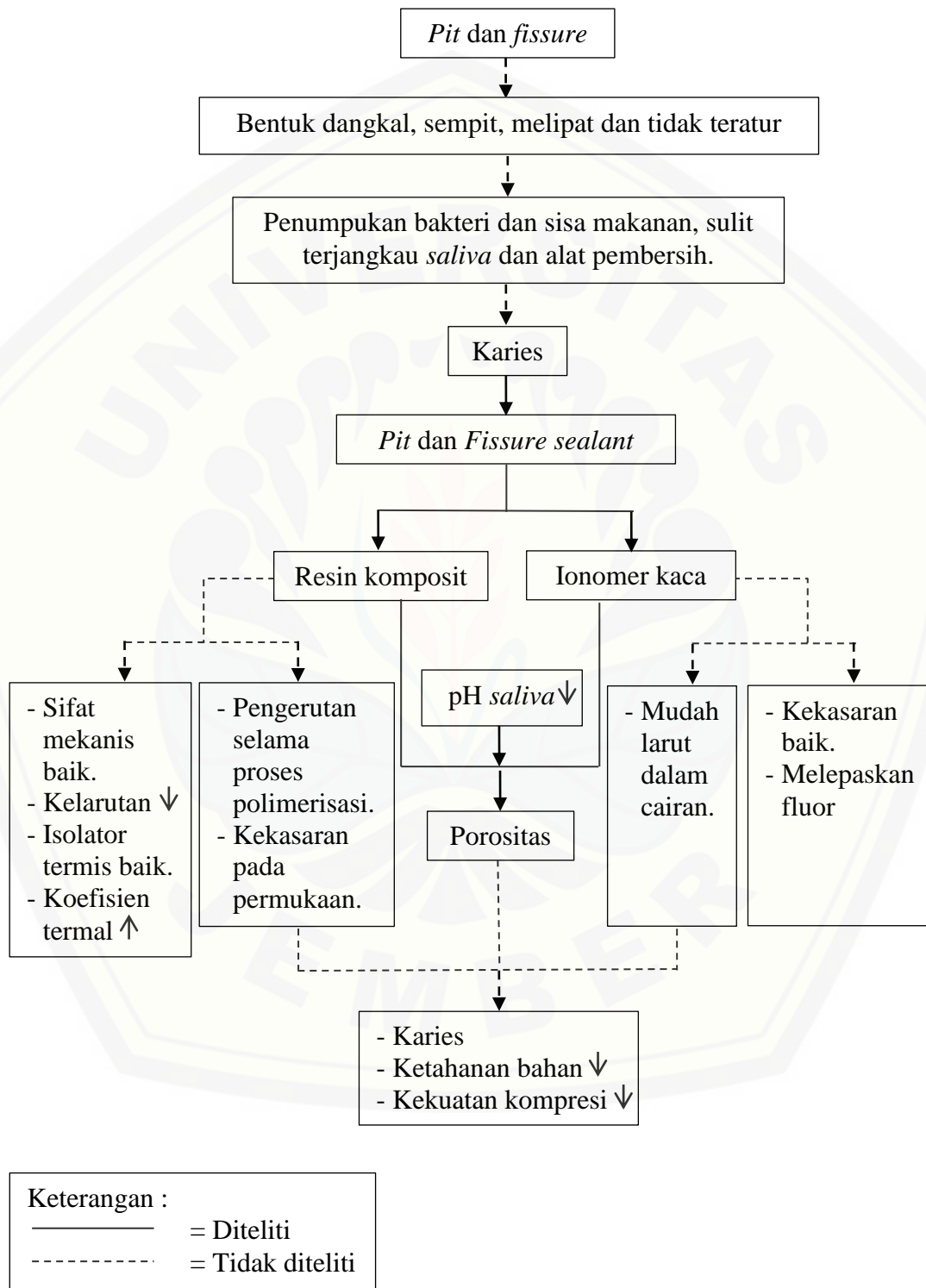
Cara kerja mikroskop ini adalah sinar lampu dipancarkan pada lensa kondensor, sebelum masuk pada lensa kondensor ada pengatur dari pancaran sinar elektron yang ditembakkan. Sinar yang melewati lensa kondensor diteruskan lensa objektif yang dapat diatur maju mundurnya. Sinar yang melewati lensa objektif diteruskan pada

specimen yang diatur miring pada pencekamnya, *specimen* ini disinari oleh deteksi *x-ray* yang menghasilkan sebuah gambar yang diteruskan pada layar monitor (Respati, 2008) seperti ditunjukkan pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Diagram skematik cara kerja SEM (Sumber: Anggraeni, 2008)

2.8 Kerangka Konsep



2.8.1 Penjelasan Kerangka Konsep

Pit adalah titik terdalam berada pada pertemuan antar beberapa *groove* atau akhir dari *groove*. *Fissure* adalah garis berupa celah yang dalam pada permukaan gigi (Wheeler, 1974). Bentuk *pit* dan *fissure* beragam, akan tetapi bentuk umumnya adalah sempit, berliku dan tidak teratur. Bakteri dan sisa makanan menumpuk di daerah tersebut. *Saliva* dan alat pembersih mekanis sulit menjangkaunya, sehingga berpotensi menyebabkan karies.

Fissure sealant merupakan bahan yang diletakkan pada *pit* dan *fissure* gigi yang bertujuan untuk mencegah proses karies gigi (Nunn, 2000). Dengan diberikannya bahan penutup *pit* dan *fissure* pada awal erupsi gigi, diharapkan dapat mencegah bakteri sisa makanan berada dalam *pit* dan *fissure* (Kervanto, 2009).

Dua bahan *sealant* yang sering digunakan adalah *sealant* berbasis resin komposit dan *sealant* ionomer kaca. Bahan resin komposit mempunyai keuntungan dan kerugian. Keuntungannya adalah memiliki sifat mekanis yang baik, kelarutan bahan resin komposit sangat rendah, sifat termis bahan resin komposit sebagai isolator termis yang baik, dan memiliki koefisien termal yang tinggi. Kebanyakan resin komposit bersifat radiopak (Combe, 1992). Kerugiannya adalah terjadinya pengerutan selama proses polimerisasi yang tinggi menyebabkan kelemahan klinis dan sering menyebabkan kegagalan. Pemolesan bahan harus bagus karena kekasaran pada permukaan komposit dapat dijadikan tempat menempelnya plak (Anusavice, 2004).

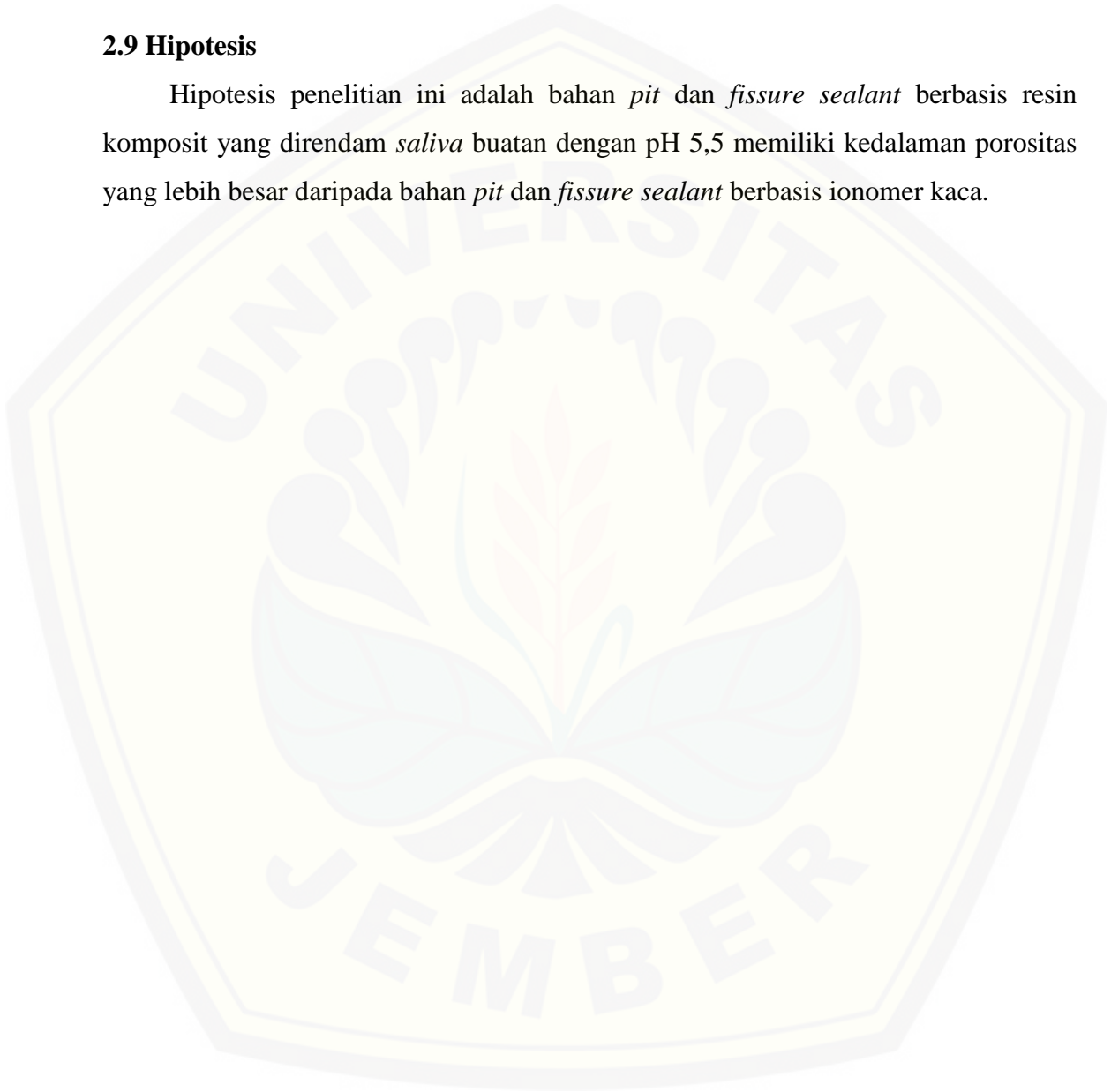
Bahan ionomer kaca juga memiliki keuntungan dan kerugian. Keuntungan bahan ini memiliki sifat kekerasan yang baik, memiliki sifat anti karies karena kemampuannya melepaskan fluor. Kelemahannya adalah dalam proses pengerasan harus dihindarkan dari *saliva* karena mudah larut dalam cairan dan menurunkan kemampuan adhesi (Anusavice, 2004).

Fissure sealant yang berada di dalam mulut akan berkontak dengan berbagai cairan dan makanan. Derajat keasaman yang tinggi akan menyebabkan adanya

porositas. Adanya porositas dan juga adanya kelemahan dari kedua bahan tersebut berpotensi dapat menyebabkan karies.

2.9 Hipotesis

Hipotesis penelitian ini adalah bahan *pit* dan *fissure sealant* berbasis resin komposit yang direndam *saliva* buatan dengan pH 5,5 memiliki kedalaman porositas yang lebih besar daripada bahan *pit* dan *fissure sealant* berbasis ionomer kaca.



BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan jenis penelitian eksperimental laboratoris (Notoatmodjo, 2010).

3.2 Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian ini menggunakan *post-test only control group design*, yaitu suatu metode dengan cara melakukan pengamatan atau pengukuran setelah perlakuan dan hasilnya dibandingkan dengan kelompok kontrol (Notoatmodjo, 2010).

3.3 Tempat dan Waktu Penelitian

3.3.1 Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di :

- a. Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember untuk pembuatan dan perlakuan sampel.
- b. Laboratorium Biosain Politeknik Negeri Jember untuk pengambilan gambar dengan *SEM*.

3.3.2 Waktu Penelitian

Pelaksanaan penelitian dilakukan pada bulan Oktober sampai November 2016.

3.4 Variabel Penelitian

3.4.1 Variabel Bebas

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah bahan *pit* dan *fissure sealant* berbasis resin komposit dan bahan *pit* dan *fissure sealant* berbasis ionomer kaca.

3.4.2 Variabel Terikat

Variabel terikat dalam penelitian ini adalah kedalaman porositas bahan *pit* dan *fissure sealant* berbasis resin komposit dan ionomer kaca setelah direndam dalam *saliva* buatan dengan pH 5,5.

3.4.3 Variabel Terkendali

- a. Ukuran dan bentuk sampel resin komposit dan ionomer kaca
- b. Perbandingan bubuk dan cairan bahan ionomer kaca
- c. Teknik pengadukan bahan ionomer kaca
- d. Waktu *setting* bahan ionomer kaca
- e. Waktu penyinaran bahan resin komposit
- f. Volume *saliva* buatan
- g. pH *saliva* buatan
- h. Lama perendaman dalam *saliva* buatan
- i. Suhu inkubator 37°C dan oven 30°C.
- j. Pengukuran kedalaman porositas menggunakan *SEM*.
- k. Sampel tidak pecah, tidak patah, dan tidak porus.

3.5 Definisi Operasional

3.5.1 *Fissure Sealant*

Fissure sealant merupakan bahan yang diletakkan pada *pit* dan *fissure* gigi yang berfungsi untuk mencegah proses karies gigi (Nunn, 2000). Pada penelitian ini digunakan resin komposit dan ionomer kaca sebagai *fissure sealant*.

a. *Fissure Sealant* Berbasis Resin Komposit

Fissure sealant berbasis resin komposit adalah bahan pengisi *pit* dan *fissure* dengan bahan dasar resin komposit yang akan dicetak berbentuk silindris dengan tinggi 2 mm dan diameter 5 mm.

b. *Fissure Sealant* Berbasis Ionomer Kaca

Fissure sealant berbasis ionomer kaca adalah bahan pengisi *pit* dan *fissure* dengan bahan dasar ionomer kaca yang akan dicetak berbentuk silindris dengan tinggi 2 mm dan diameter 5 mm.

3.5.2 *Saliva* Buatan

Saliva buatan adalah bahan yang digunakan untuk menggantikan *saliva* pada rongga mulut manusia, memiliki kandungan yang hampir mirip dengan *saliva* pada rongga mulut manusia, juga menyediakan ion-ion fosfat dan kalsium yang dibutuhkan oleh tubuh. Pada penelitian ini digunakan *saliva* buatan dengan pH 5,5.

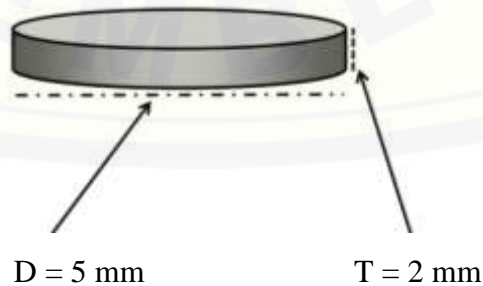
3.5.3 Porositas Permukaan

Porositas permukaan merupakan pori-pori atau lubang-lubang pada permukaan. Pada penelitian ini adalah porositas permukaan bahan *pit* dan *fissure sealant* yang diukur kedalaman porositasnya setelah direndam *saliva* buatan dengan pH 5,5 selama 24 jam kemudian difoto dengan menggunakan *SEM* dan diukur kedalamannya dengan menggunakan aplikasi *Image J*.

3.6 Sampel Penelitian

3.6.1 Bentuk Sampel

Bentuk sampel dari masing-masing bahan *pit* dan *fissure sealant* berbentuk silindris dengan diameter sampel 5mm dan tinggi sampel 2 mm (Andayani, 2007).



Gambar 3.1 Bentuk sampel (Sumber: Favaro *et al.*, 2009)

3.6.2 Besar Sampel

Penentuan besar sampel menggunakan rumus jumlah sampel minimum menurut Daniel (2005).

$$n = \frac{z^2 \sigma^2}{d^2}$$

Keterangan :

n = Besar sampel minimum

σ = Standart deviasi (SD) penelitian sejenis

α = Kesalahan yang masih ditoleransi

Z = Nilai koefisien kepercayaan, bila besarnya 95%, maka $Z = 1,96$.

P = Keterpercayaan penelitian (95%)

Pada penelitian ini σ diasumsikan sama dengan nilai d ($\sigma = d$), hal ini karena nilai σ^2 jarang sekali diketahui sehingga harus menduganya. Masalah ini dapat dihilangkan dengan mendefinisikan d diucapkan dalam σ . Maka hasil perhitungan besar sampel didapatkan besar sampel sebagai berikut :

$$n = \frac{(1,96)^2 \sigma^2}{d^2}$$

$$n = (1,96)^2$$

$$n = 3,84$$

$$n = 4$$

Jadi besar sampel minimal berdasarkan perhitungan adalah 4 sampel untuk masing-masing kelompok.

3.7 Alat dan Bahan

3.7.1 Alat Penelitian

- Scanning Electron Microscope* (Hitachi, Type M3030Plus)
- Incubator* (WTC Binder, Germany)
- Oven* (Memmert, Jerman)

- d. Lampu Sinar (*Light-Emitting Diode Curing Unit*) (Ski, Cina)
- e. Gelas ukur (Pyrex, Jerman)
- f. *Thermolyne* vorteks (Maxi Mix, Indonesia)
- g. Pinset kedokteran gigi (Dentica, Inggris)
- h. Minigrinder (Modern, Cina)
- i. *Diamond disc*
- j. Mikropipet (Ependorf, Germany) ukuran maksimal 20 μ l
- k. pH-meter (Hanna Instrument, Type HI 96107)
- l. Cincin plastik
- m. Plat kuningan
- n. Anak timbangan 0,5 kg
- o. *Chip blower*
- p. Spatula Agate
- q. *Plastis Filling Instrument*
- r. *Stopper cement*
- s. *Glass plate*
- t. Pot obat
- u. Penggaris
- v. Sendok takar ionomer kaca

3.7.2 Bahan Penelitian

- a. Resin komposit Helioclear (Ivoclar Vivadent, Jerman)
- b. Ionomer kaca Fuji VII (GC Corporation, Jepang)
- c. Aquades steril (Ikapharmindo Putramas, Indonesia)
- d. *Celluloid strip* (Svenka Dentorama AB, Swedia)
- e. *Saliva* buatan pH 7
- f. HCL 1 M
- g. NaOH 1 M
- h. *Paper pad*

3.8 Prosedur Penelitian

3.8.1 Pembuatan *Saliva* Buatan

Bahan *saliva* buatan yaitu 36 gram NaCl, 1,6 gram KCL, 0,96 gram CaCl₂, 0,8 gram NaHCO₃, dan 400 cc air dimasukkan ke dalam tabung reaksi dan dicampur hingga larut. Campuran ini menghasilkan pH netral (pH=7) (Dikri *et al.*, 2003). *Saliva* buatan yang didapat, diambil 20 ml dimasukkan ke dalam gelas ukur lalu ditetaskan 20 µl HCL 1 M menggunakan mikropipet dan dihomogenkan menggunakan *thermolyne*. Kemudian diukur pH *saliva* menggunakan pH meter. Jika sudah didapatkan pH 5,5 maka dilanjutkan ke tahap selanjutnya. Namun jika pH meter menunjukkan pH diatas 5,5 maka ditetaskan HCL 1 M lagi dan dihomogenkan menggunakan *thermolyne*. Jika pH meter menunjukkan pH dibawah 5,5 maka ditetaskan NaOH 1 M kemudian dihomogenkan menggunakan *thermolyne*.

3.8.2 Pembuatan Sampel

a. Sampel resin komposit

- 1) Pada bagian bawah cetakan diberi *celluloid strip*.
- 2) Resin komposit dimasukkan ke dalam cetakan cincin plastik.



Gambar 3.2 Bentuk cetakan (Sumber: Favaro *et al.*, 2009)

- 3) Bagian atas sampel diberi *celluloid strip* (Budi, 2001).
- 4) Sampel satu persatu disinari dengan lampu sinar dengan posisi menempel tegak lurus terhadap sampel selama 40 detik (Lestari, 2003).

b. Sampel ionomer kaca

- 1) Pada bagian bawah cetakan diberi *celluloid strip*.

- 2) Mengukur rasio bubuk dan cairan sesuai petunjuk pabrik yaitu 1,8 gram bubuk dan 1,0 gram cairan atau satu sendok peres *level pink* dan satu tetes cairan diletakkan di atas *paper pad* kemudian diaduk menggunakan *spatula agate* selama ± 20 sampai 25 detik sampai homogen dan dimasukkan ke dalam cetakan cincin plastik.
- 3) Bagian atas sampel diberi *celluloid strip*, ditekan dengan beban 0,5 kg menggunakan anak timbangan selama 30 detik, kemudian beban diambil (Budi, 2001).

3.8.3 Perlakuan Sampel

Sampel dibagi menjadi empat kelompok yaitu dua kelompok kontrol dan dua kelompok perlakuan sebagai berikut:

a. Kelompok kontrol resin komposit (K1)

Empat buah sampel resin komposit tidak dilakukan perendaman dalam *saliva* buatan namun langsung dilakukan pemotongan dan dianalisa menggunakan *Scanning Electron Microscope (SEM)* untuk melihat kedalaman porositas sebelum sampel direndam dalam *saliva* buatan.

b. Kelompok kontrol ionomer kaca (K2)

Empat buah sampel ionomer kaca tidak dilakukan perendaman dalam *saliva* buatan namun langsung dilakukan pemotongan dan dianalisa menggunakan *Scanning Electron Microscope (SEM)* untuk melihat kedalaman porositas sebelum sampel direndam dalam *saliva* buatan.

c. Kelompok perlakuan resin komposit (P2)

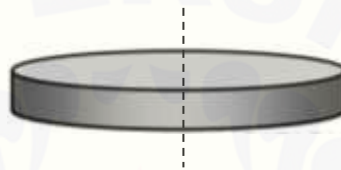
Empat buah sampel resin komposit direndam 5 ml *saliva* buatan dengan pH 5,5 pada pot obat selama 24 jam. Penyimpanan sampel diletakkan di dalam inkubator dengan suhu 37°C agar sesuai dengan suhu rongga mulut.

d. Kelompok perlakuan ionomer kaca (P1)

Empat buah sampel ionomer kaca direndam 5 ml *saliva* buatan dengan pH 5,5 pada pot obat selama 24 jam. Penyimpanan sampel diletakkan di dalam inkubator dengan suhu 37°C agar sesuai dengan suhu rongga mulut.

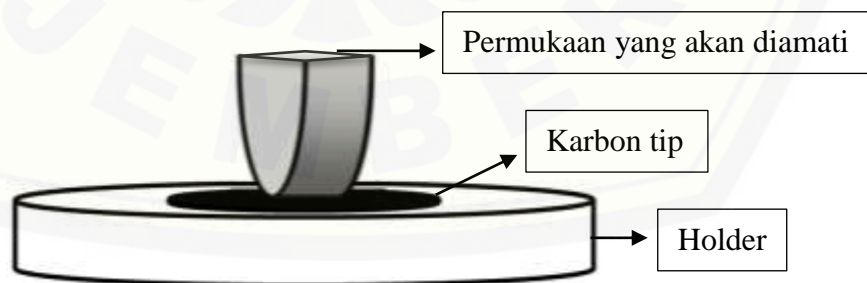
3.8.4 Persiapan Spesimen SEM

a. Potong sampel menggunakan *diamond disc*.



Gambar 3.3 Arah pemotongan sampel untuk spesimen SEM (Sumber: Dokumen pribadi)

- b. Irigasi sampel dengan aquades steril untuk membersihkan dari sisa kotoran dan serbuk bahan yang menempel.
- c. Sampel dikeringkan dengan menggunakan chip blower kemudian dimasukkan ke dalam oven pada suhu 30°C selama 2 x 24 jam supaya kering.
- d. Sampel diambil, kemudian satu persatu direkatkan pada holder dengan bagian potongan menghadap ke atas dalam keadaan rata atau sejajar menggunakan karbon tip sehingga sampel menempel dan tidak jatuh (Hediana, 2015).



Gambar 3.4 Sampel yang direkatkan pada holder dengan menggunakan karbon tip (Sumber: Dokumen pribadi)

- e. Sampel dimasukkan ke dalam *SEM*.
- f. Dilakukan pengamatan pada semua permukaan selanjutnya pemotretan dilakukan pada daerah yang diinginkan (Sofiana, 2015).

3.8.5 Pengukuran Kedalaman Porositas Permukaan Bahan

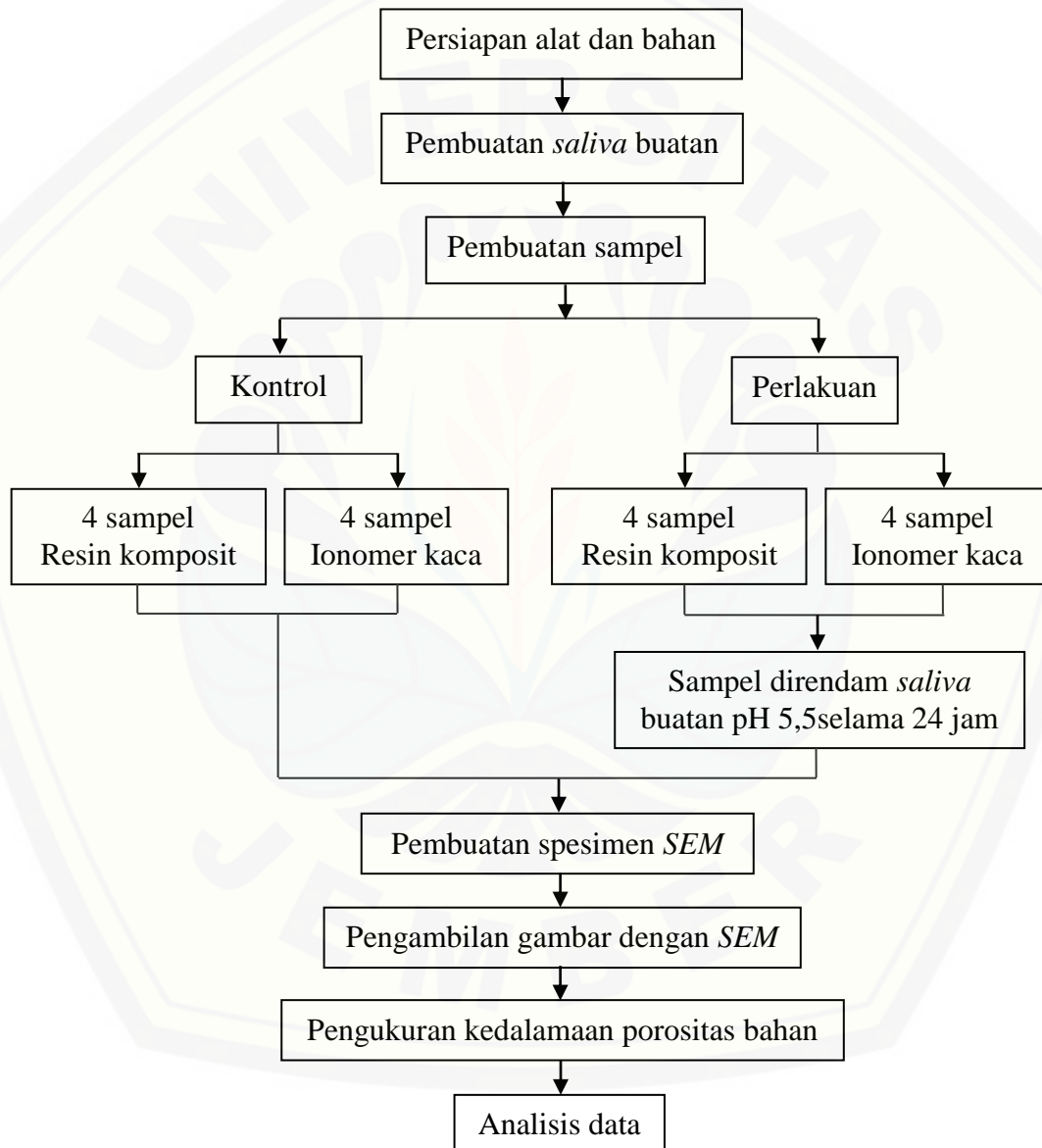
- a. Foto *SEM* yang telah didapatkan kemudian diberi garis pada bentukan porositas. Garis dibuat tegak lurus dari dasar porositas ke permukaan porositas.
- b. Buka aplikasi *Image J* dan pilih gambar yang akan diukur.
- c. Cara pengukuran dengan menggunakan aplikasi *Image J* yang pertama adalah klik icon *Straight* pada *toolbar* terlebih dahulu kemudian buat garis pada skala pengukuran yang terdapat pada gambar. Pada gambar ini adalah 20 μm . setelah itu klik *analyze* dan pilih *set scale*. Maka kotak dialog *Set Scale* akan keluar. Nilai pada *distance in pixel* dan *known distance* sudah tertera sendiri. Namun kolom *pixel aspect ratio* diubah dengan nilai 20 dan kolom *unit of length* dengan μm . Selanjutnya agar batas garis pada gambar dapat terlihat jelas, gambar dapat diperbesar sampai didapatkan gambaran garis yang jelas lalu garis diukur dengan cara klik *analyze* dan pilih *Measure* lalu akan muncul tabel hasil pengukuran. Kemudian hasil pengukuran ditulis pada gambar.
- d. Pada satu lapang pandang dilakukan pengukuran sebanyak tiga sampai lima pengukuran tergantung bentukan porositas yang terlihat dalam satu lapang pandang, kemudian dihitung rata-ratanya.

3.9 Analisis Data

Pada penelitian ini, hasil data yang didapatkan dari pengukuran kedalaman porositas bahan *pit* dan *fissure sealant* selanjutnya dilakukan uji normalitas menggunakan uji *Kolmogorov-Smirnov* dan uji homogenitas menggunakan *Levene Test*. Jika data tidak terdistribusi normal dan/atau tidak homogen ($p < 0,05$), maka dilakukan uji statistik non-parametrik menggunakan uji *Kruskal-Wallis* dan

dilanjutkan dengan uji *Man Whittney* untuk mengetahui apakah ada perbedaan yang bermakna antar kelompok penelitian.

3.10 Diagram Alur Penelitian



Gambar 3.5 Diagram alur penelitian

BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa permukaan bahan *pit* dan *fissure sealant* berbasis resin yang direndam *saliva* buatan dengan pH 5,5 selama 24 jam memiliki kedalaman porositas yang lebih besar daripada permukaan bahan *pit* dan *fissure sealant* berbasis ionomer kaca yang direndam *saliva* buatan dengan pH 5,5 selama 24 jam.

5.2 Saran

- a. Perlunya penggunaan sedotan saat mengkonsumsi minuman asam dan berkumur menggunakan air putih setelah mengkonsumsi makanan asam untuk mengurangi proses demineralisasi bahan *pit* dan *fissure sealant*.
- b. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut pada *saliva* buatan pasca perendaman untuk menghitung jumlah kadar fluor yang terlepas.
- c. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan menambahkan perendaman *saliva* buatan dengan pH 7 setelah direndam *saliva* buatan pH 5,5 untuk melihat adakah proses remineralisasi.
- d. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan menggunakan variasi waktu yang berbeda.

DAFTAR ISTILAH

C

Celluloid strip *celluloid strip* adalah lembaran plastik bening yang digunakan sebagai batas saat mengaplikasikan bahan ke dalam cetakan.

I

Icon *Icon* adalah sebuah lambang kecil berupa gambar yang tampak pada layar komputer.

Ionomer kaca Fuji VII Ionomer kaca Fuji VII adalah bahan pelapis *pit* dan *fissure* yang diproduksi oleh perusahaan GC Jepang.

K

Kotak dialog Kotak dialog adalah sebuah jendela yang muncul yang berfungsi menampilkan sebuah jendela yang berisi tombol-tombol, *textbox*, dan sebagainya.

R

Resin komposit Helioseal Resin komposit Helioseal adalah bahan pelapis *pit* dan *fissure* diproduksi oleh perusahaan Ivoclar Vivadent Jerman.

T

Toolbar *Toolbar* adalah sebuah bagian di dalam suatu program yang berisi menu-menu utama yang menjadi fungsi program.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, Mikrajuddin., dan Khairurrijal. 2009. Review: Karakterisasi Nanomaterial. *Jurnal Nanosains dan Nanoteknologi*. 2(1).
- Alauddin, Sammel Shahrir. 2004. In Vitro Remineralization of Human Enamel with Bioactive Glass Containing Dentrifice Using Confocal Microscopy and Nanoindentation Analysis For Early Caries Defense. Tidak diterbitkan. *Tesis*. Florida: Universitas Florida.
- Andayani, Novi. 2007. Daya Antibakteri Semen Ionomer Kaca Fuji IX GP, Fuji IX ART dan Fuji VII Terhadap Streptococcus Mutans. Tidak diterbitkan. *Skripsi*. Jember: Universitas Jember.
- Andlaw, R.J., dan Rock, W.P. 2012. *Perawatan Gigi anak*. Alih Bahasa: Agus Wijaya. Edisi 2. Jakarta: Widya Medika.
- Anggraeni, Nuha Desi. 2008. Analisa SEM (Scanning Electron Microscopy) dalam Pemantauan Proses Oksidasi Magnetite Menjadi Hematite. *Seminar Nasional – VII Rekayasa dan Aplikasi Teknik Mesin di Industri*. Bandung: Kampus ITENAS.
- Anusavice, Kenneth J. 2004. *Buku Ajar Ilmu Bahan Kedokteran Gigi*. Jakarta: EGC.
- Baum, Llyod., Phillip, Ralph. 2003. *Buku Ajar Ilmu Konservasi Gigi*. Alih bahasa: Rasinta Tarigan. Edisi 3. Jakarta: EGC.
- Bidarisugma, B., Timur, S.P., dan Purnamasari, R. 2012. Antibodi Monoklonal *Streptococcus mutans* sebagai Imunisasi Pasif dalam Alternatif Pencegahan Karies Gigi secara Topikal. *BIMKGI*. 1(1): 1-7.
- Budi, A.T. 2001. Pengaruh Antibakteri dari bahan restorasi Semen Glass Ionomer dengan Teknik ART Terhadap Streptococcus Mutans. *Majalah Kedokteran Gigi*. Surabaya: Universitas Airlangga.
- Combe, E.C. 1992. *Sari Dental Material*. Alih bahasa: Slamet Tarigan. 6th Edition. Jakarta: EGC.
- Craig, Robert G., dan Power, J. M. 2002. *Restorative Dental Materials*. Ed 11. London: Mosby Company.

- Daniel, W. 2005. *Biostatic a Foundation for Analysis in The Health Science 6th Edition*. Canada: John Wiley and Sons, Inc.
- Dawes, C. 2003. What Is the Critical pH and Why Does a Tooth Dissolve in Acid?. *J Can Dent Assoc.* 68(11). 722-724.
- Depkes R.I., 2008. Profil Kesehatan Indonesia. Jakarta.
- Dikri, L., Soetanto, S., dan Widjiastuti, I. 2003. Kelarutan Kalsium pada Enamel Setelah Direndam *Saliva* Buatan pH 5,5 dan 6,5. *Majalah Kedokteran Gigi (Dent. J)*. 36(1).
- Favaro, Luciana., Pinheiro, Anderson., Candia, Poliana Mendes., Lia, Rafael Francisco., dan Silveira, Paulo Afonso. 2009. Water Sorption and Solubility of Different Calcium Hydroxide Cements. *Journal of Applied Oral Science.* 17(5).
- Fitriyana, Dwi Cahya., Pangemanan, D.H.C., Juliatri. 2014. Uji Pengaruh *Saliva* Buatan Terhadap Kekuatan Tekan Semen Ionomer Kaca Tipe II yang Direndam Dalam Minuman Isotonik. *Jurnal e-GiGi.* 2(2).
- Ford, T.R., dan Pitt. 1993. *Restorasi Gigi*. Alih Bahasa: Narlan Sumawinata. Edisi:2. Jakarta: EGC.
- Fredian, Armada Eka., Setyorini, Dyah., Probosari, Niken. 2014. Efek Perendaman Bahan Fissure Sealant Semen Ionomer Kaca Pada Minuman Berkarbonasi Terhadap Pelepasan Fluor. *E-Jurnal Pustaka Kesehatan.* 2(3). 537-541.
- Harris, O Norman. 1999. *Primary Preventive Dentistry Fifth Edition*. USA: Appleton & Lange.
- Hediana, Vanda Ayu Kartika. 2015. Efek Lama Perendaman Air Perasan Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia Swingle*) Terhadap Kedalaman Mikroporositas Email Gigi. *Skripsi*. Jember: Universitas Jember.
- Iazzetti G, JO Burgess., dan D Gardiner. 2001. Selected Mechanical Properties of Fluoride-Releasing Restorative Materials. *Operative Dentistry*, 26 (1): 6-21.
- Ircham, Mc. 1993. *Penyakit-penyakit Gigi dan Mulut, Pencegahan dan Perawatannya*. Yogyakarta: Liberty.

- Imran, Herry., Nasri., dan M, Rohani. 2012. Pengaruh Minuman Jus Lemon Kemasan Terhadap Perubahan Kekerasan Email Gigi Berdasarkan Durasi Waktu. *Penelitian Risbinakes*.
- Kervanto, Sari. 2009. Arresting Occlusal Enamel Caries Lesions with Pit and Fissure Sealants. *Academic Dissertation Faculty of Medicine, University of Helsinki*. https://www.adha.org/downloads/sup_sealant.pdf. [Diakses pada 3 April 2016].
- Kidd, E.A.M., dan Bechal, S.J. 2002. *Dasar-Dasar Karies Penyakit dan Penanggulangannya*. Cetakan II. Jakarta: EGC.
- Lestari, Sri. 2003. Efek Perendaman Resin Komposit Sinar Tampak dalam Saliva Buatan Terhadap kadar Monomer Sisa. *Majalah Kedokteran Gigi*, Edisi Khusus Temu Ilmiah Nasional III.
- Notoatmodjo, S. 2010. *Metodologi Penelitian Kesehatan*. Jakarta: Rineka Pustaka.
- 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> [Diakses pada 3 September 2016].
- Prasetyo, Edhie Arif. 2005. Keasaman Minuman Ringan Menurunkan Kekerasan Permukaan Gigi. *Jurnal Kedokteran Gigi Universitas Airlangga Surabaya dent.J*. Vol. 38: 60-63
- Rahayu, Nukuli. 2005. "Perbedaan Daya Antibakteri Bahan Restorasi Komposit dan Amalgam terhadap Pertumbuhan Streptococcus mutans Secara In Vitro. Tidak dipublikasikan. Skripsi. Jember: Universitas Jember.
- Rahmawati, Ida., Said, Fahmi., dan Hidayati, Sri. 2015. Perbedaan pH Saliva Antara Sebelum dan Sesudah Mengonsumsi Minuman Ringan. *Jurnal Skala Kesehatan*. (6)1.
- Respati, S.M.B. 2008. Macan-macam Mikroskop dan Cara Penggunaannya. *Momentum*. 4(2).
- Sabel, Nina. 2012. *Enamel of Primary Teeth-Morphological and Chemical Aspect*. Sweden: University of Gothenburg.

- Sibarani, Yosua Alexander. 2011. Demineralisasi dan Remineralisasi Gigi. <http://www.morphostlab.com/artikel/gigi-dan-mulut/demineralisasi-dan-remineralisasi.html>. [Diakses pada 3 September 2016].
- Soesilo, Diana., Santoso, Rinna Erlyawati., dan Diyatri, Indeswati. 2005. Peranan Sorbitol Dalam Mempertahankan Kestabilan pH *Saliva* Pada Proses Pencegahan Karies. *Majalah Kedokteran Gigi (Dent. J)*. 38(1). 25-28.
- Sofiana, Ega. 2015. Efek Aplikasi CPP-ACP Terhadap Kekerasan dan Morfologi Permukaan Email Gigi Setelah Drendam Dalam Minuman Berkarbonasi. *Skripsi*. Jember: Universitas Jember.
- 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*. 551-555. http://www.jisppd.com/temp/JIndianSocPedodPrevDent2631143280171_090641.pdf [Diakses pada 2 April 2016].
- Sukanto, 2009. Pit dan Fissure Sealant. *Makalah*. <http://sukantodrg.files.wordpress.com/201009pit-dan-fissure-sealant-makalah-bab-1-42.doc> [Diakses pada 27 Oktober 2016].
- Veriani, Resti Wahyu., Asih, Khairannisa Trisna. 2013. Fluoride: Apakah Layak ditambahkan kedalam Pit dan Fisur Silen?. *Jurnal Kedokteran Gigi Universitas Sriwijaya dent.J*.
- Wheeler, Russel C. 1974. *Dental Anatomy, Physiology and Occlusion*. Philadelphia : W.B Saunders Company.
- Widjiastuti, Ira. 2001. Efek Antibakteri Fluorida pada Bahan Restorasi yang Mengandung Fluorida terhadap *Streptococcus mutans*. *Majalah Kedokteran Gigi (Dental Journal)*, 32 (1).

LAMPIRAN

A. Perhitungan Jumlah Sampel Penelitian

Penentuan besar sampel menggunakan rumus jumlah sampel minimum menurut Daniel (2005).

$$n = \frac{z^2 \sigma^2}{d^2}$$

Keterangan :

n = Besar sampel minimum

σ = Standart deviasi (SD) penelitian sejenis

α = Kesalahan yang masih ditoleransi

Z = Nilai koefisien kepercayaan, bila besarnya 95%, maka $Z = 1,96$.

P = Keterpercayaan penelitian (95%)

Pada penelitian ini σ diasumsikan sama dengan nilai d ($\sigma = d$), hal ini karena nilai σ^2 jarang sekali diketahui sehingga harus menduganya. Masalah ini dapat dihilangkan dengan mendefinisikan d diucapkan dalam σ . Maka hasil perhitungan besar sampel didapatkan besar sampel sebagai berikut :

$$n = \frac{(1,96)^2 \sigma^2}{d^2}$$

$$n = (1,96)^2$$

$$n = 3,84$$

$$n = 4$$

Jadi besar sampel minimal berdasarkan perhitungan adalah 4 sampel untuk masing-masing kelompok.

B. Analisis Data

B.1 Hasil Uji Normalitas Menggunakan Uji *Kolmogorov-Smirnov*

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
pre test Resin Komposit	4	.00000	.000000	.000	.000
pre test Ionomer Kaca	4	.00000	.000000	.000	.000
post test Resin Komposit	4	2,80450	,691256	1,938	3,525
post test Ionomer Kaca	4	1,91175	,581390	1,277	2,528

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		kontrol Resin Komposit	kontrol Ionomer Kaca	perlakuan Resin Komposit	perlakuan Ionomer Kaca
N		4	4	4	4
Normal Parameters ^a	Mean	.00000	.00000	2,80450	1,91175
	Std. Deviation	.000000 ^c	.000000 ^c	,691256	,581390
Most Extreme Differences	Absolute			.193	.226
	Positive			.149	.215
	Negative			-.193	-.226
Kolmogorov-Smirnov Z				.387	.452
Asymp. Sig. (2-tailed)				.998	.987

a. Test distribution is Normal.

c. The distribution has no variance for this variable. One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test cannot be performed.

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		kedalaman porositas
N		16
Normal Parameters ^a	Mean	1,17906
	Std. Deviation	1,323746
Most Extreme Differences	Absolute	.313
	Positive	.313
	Negative	-.187
Kolmogorov-Smirnov Z		1.254
Asymp. Sig. (2-tailed)		.086

a. Test distribution is Normal.

B.2 Hasil Uji Homogenitas Menggunakan *Levene Test*

Test of Homogeneity of Variances

kedalaman porositas

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
11.243	3	12	.001

B.3 Hasil Uji Beda Non-Parametrik Menggunakan Uji *Kruskal-Wallis*

Ranks

kelompok		N	Mean Rank
kedalaman porositas	kontrol Resin Komposit	4	4.50
	kontrol Resin Ionomer Kaca	4	4.50
	perlakuan Resin Komposit	4	14.00
	perlakuan Ionomer Kaca	4	11.00
Total		16	

Test Statistics^{a,b}

	kedalaman porositas
Chi-Square	13.792
df	3
Asymp. Sig.	.003

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: kelompok

B.4 Hasil Uji Beda Antar Kelompok Perlakuan Menggunakan Uji *Mann-Whitney*

B.4.1 Resin komposit tidak direndam *saliva* buatan (kontrol) : Ionomer kaca tidak direndam *saliva* buatan (kontrol)

Ranks

	kelompok	N	Mean Rank	Sum of Ranks
kedalaman porositas	kontrol Resin Komposit	4	4.50	18.00
	kontrol Ionomer Kaca	4	4.50	18.00
	Total	8		

Test Statistics^b

	kedalaman porositas
Mann-Whitney U	8.000
Wilcoxon W	18.000
Z	.000
Asymp. Sig. (2-tailed)	1.000
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	1.000 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: kelompok

B.4.2 Resin komposit tidak direndam *saliva* buatan (kontrol) : Resin Komposit direndam *saliva* buatan (perlakuan)

Ranks

	kelompok	N	Mean Rank	Sum of Ranks
kedalaman porositas	kontrol Resin Komposit	4	2.50	10.00
	perlakuan Resin Komposit	4	6.50	26.00
	Total	8		

Test Statistics^b

	kedalaman porositas
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	10.000
Z	-2.460
Asymp. Sig. (2-tailed)	.014
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.029 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: kelompok

B.4.3 Resin komposit tidak direndam *saliva* buatan (kontrol) : Ionomer kaca direndam *saliva* buatan (perlakuan)

Ranks

	kelompok	N	Mean Rank	Sum of Ranks
kedalaman porositas	kontrol Resin Komposit	4	2.50	10.00
	perlakuan Ionomer Kaca	4	6.50	26.00
	Total	8		

Test Statistics^b

	kedalaman porositas
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	10.000
Z	-2.460
Asymp. Sig. (2-tailed)	.014
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.029 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: kelompok

B.4.4 Ionomer kaca tidak direndam *saliva* buatan (kontrol) : Resin komposit direndam *saliva* buatan (perlakuan)

Ranks

kelompok	N	Mean Rank	Sum of Ranks
kedalaman porositas kontrol Ionomer Kaca	4	2.50	10.00
perlakuan Resin Komposit	4	6.50	26.00
Total	8		

Test Statistics^b

	kedalaman porositas
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	10.000
Z	-2.460
Asymp. Sig. (2-tailed)	.014
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.029 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: kelompok

B.4.5 Ionomer kaca tidak direndam *saliva* buatan (kontrol) : Ionomer kaca direndam *saliva* buatan (perlakuan)

kelompok	N	Mean Rank	Sum of Ranks
kedalaman porositas kontrol Ionomer Kaca	4	2.50	10.00
perlakuan Ionomer Kaca	4	6.50	26.00
Total	8		

	kedalaman porositas
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	10.000
Z	-2.460
Asymp. Sig. (2-tailed)	.014
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.029 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: kelompok

B.4.6 Resin komposit direndam *saliva* buatan (perlakuan) : Ionomer kaca direndam *saliva* buatan (perlakuan)

kelompok	N	Mean Rank	Sum of Ranks
kedalaman porositas perlakuan Resin Komposit	4	6.00	24.00
perlakuan Ionomer Kaca	4	3.00	12.00
Total	8		

Test Statistics^b

	kedalaman porositas
Mann-Whitney U	2.000
Wilcoxon W	12.000
Z	-1.732
Asymp. Sig. (2-tailed)	.083
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.114 ^a

a. Not corrected for ties.

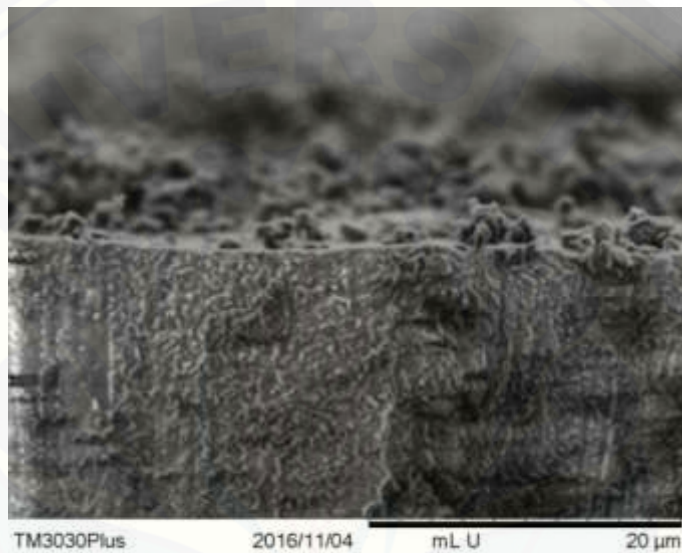
b. Grouping Variable: kelompok

C. Foto Hasil Penelitian

C.1 Kelompok Sampel A (Kelompok Kontrol Resin Komposit)

Gambaran kedalaman porositas permukaan bahan *pit* dan *fissure sealant* berbasis resin yang tidak dilakukan perendaman dalam *saliva* buatan perbesaran 4000x.

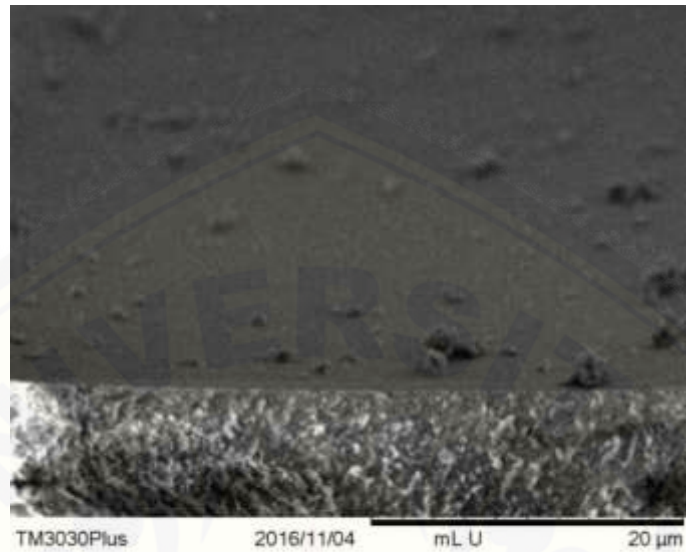
Sampel A.1



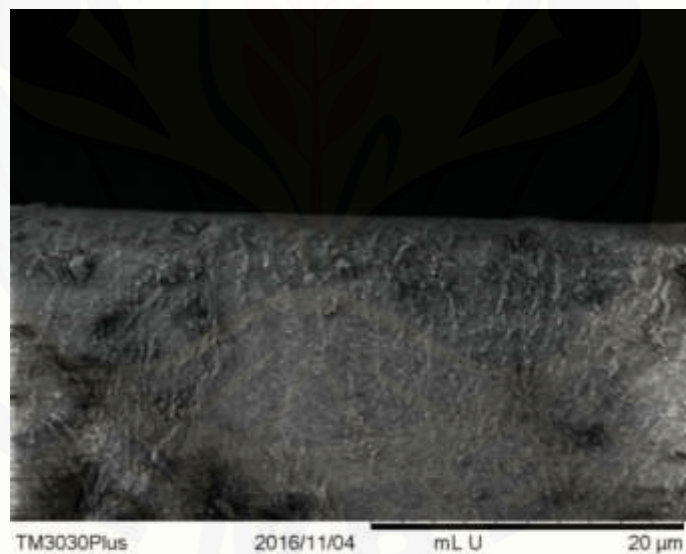
Sampel A.2



Sampel A.3



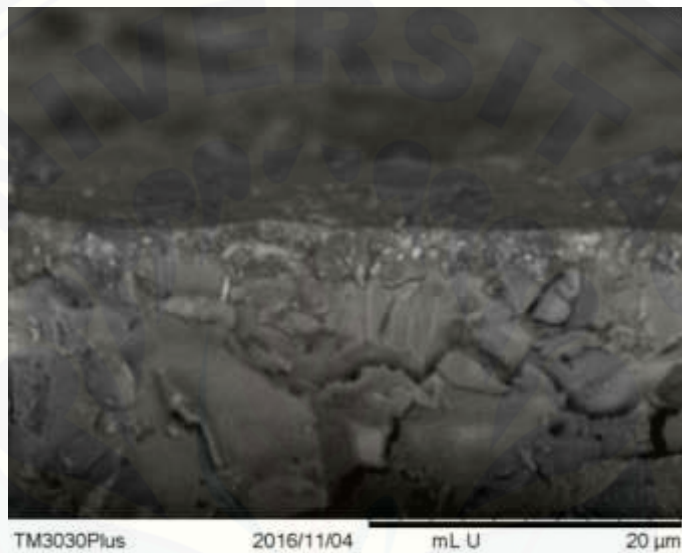
Sampel A.4



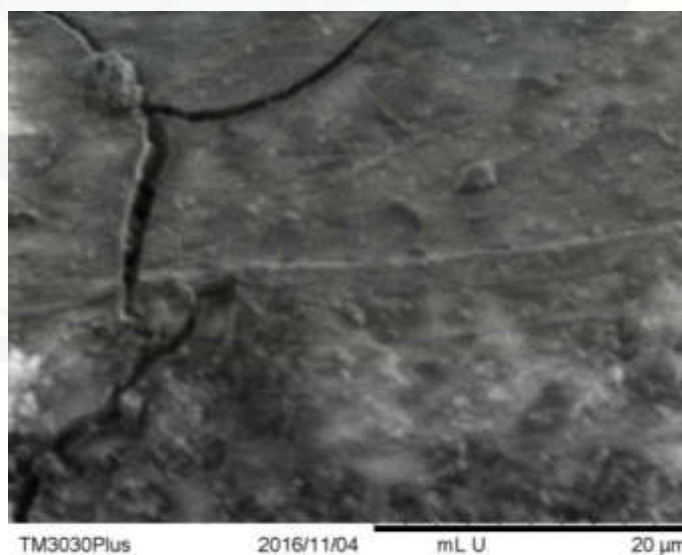
C.2 Kelompok Sampel B (Kelompok Kontrol Ionomer Kaca)

Gambaran kedalaman porositas permukaan bahan *pit* dan *fissure sealant* berbasis ionomer kaca yang tidak dilakukan perendaman dalam *saliva* buatan perbesaran 4000x.

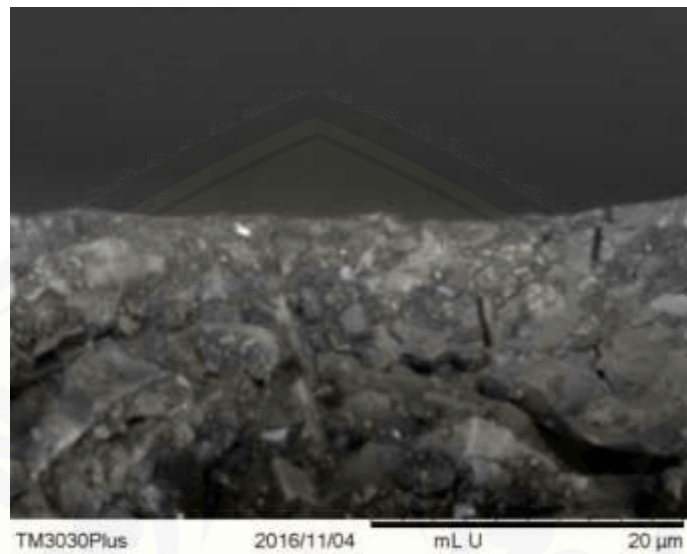
Sampel B.1



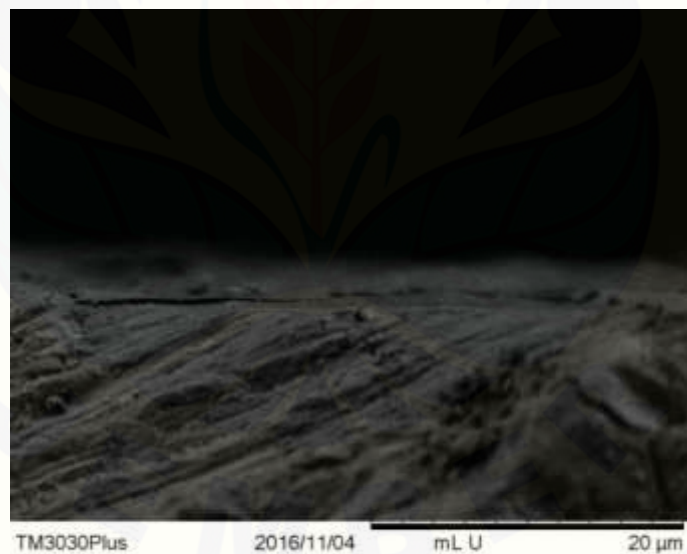
Sampel B.2



Sampel B.3



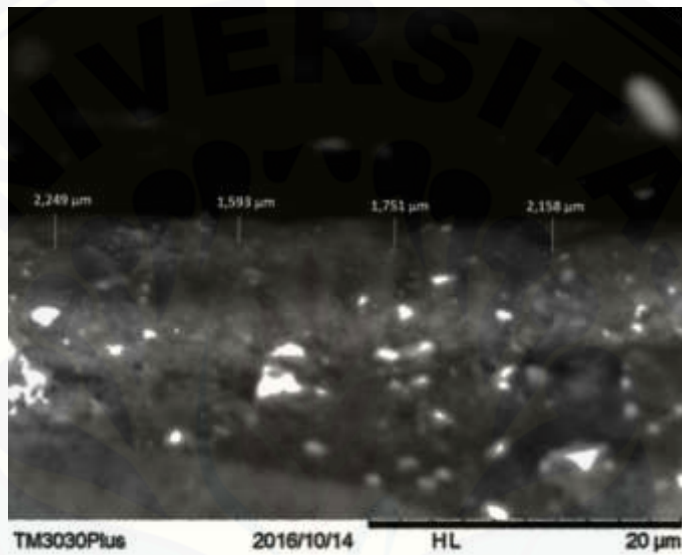
Sampel B.4



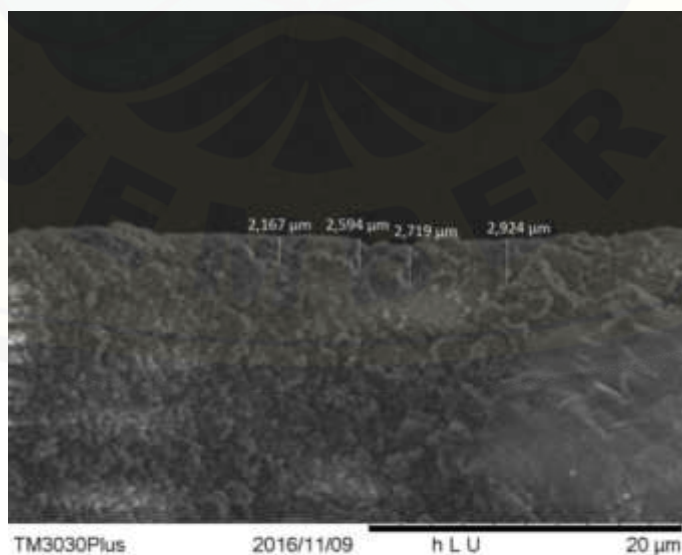
C.3 Kelompok Sampel C (Kelompok Perlakuan Resin Komposit)

Gambaran kedalaman porositas permukaan bahan *pit* dan *fissure sealant* berbasis resin yang dilakukan perendaman dalam *saliva* buatan pH 5,5 selama 24 jam perbesaran 4000x.

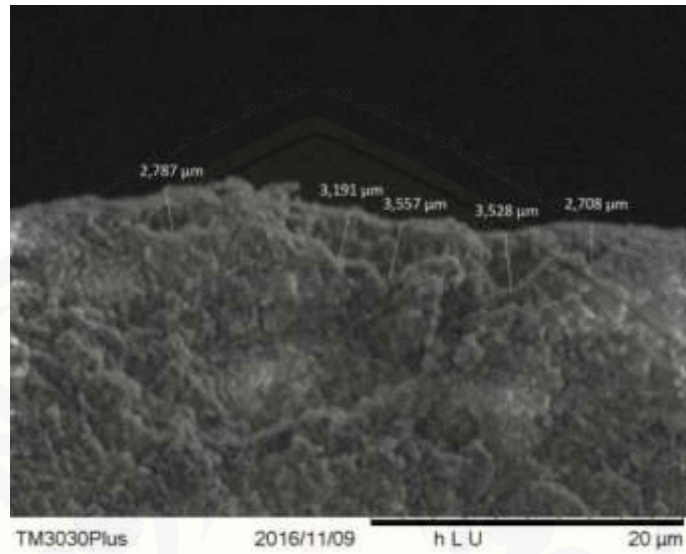
Sampel C.1



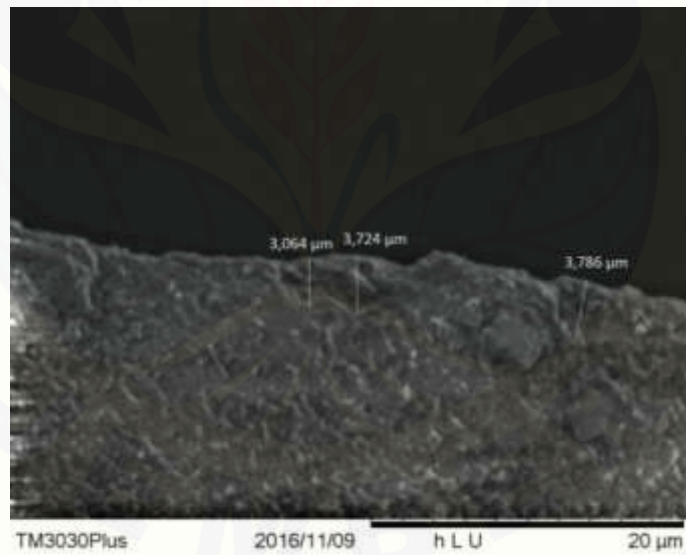
Sampel C.2



Sampel C.3



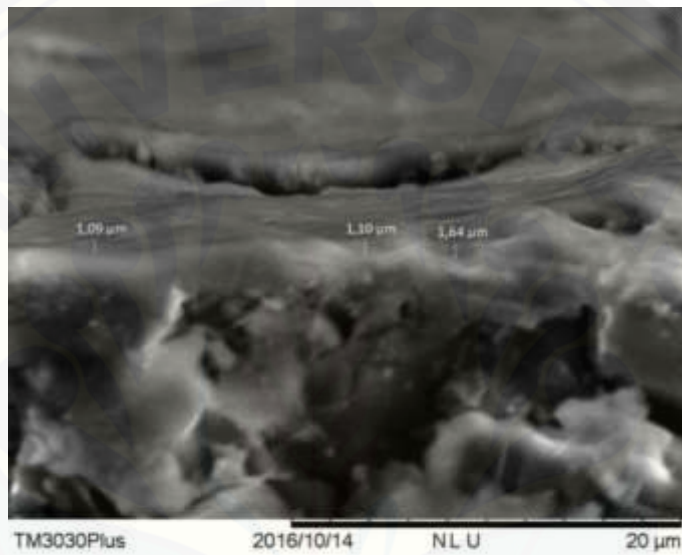
Sampel C.4



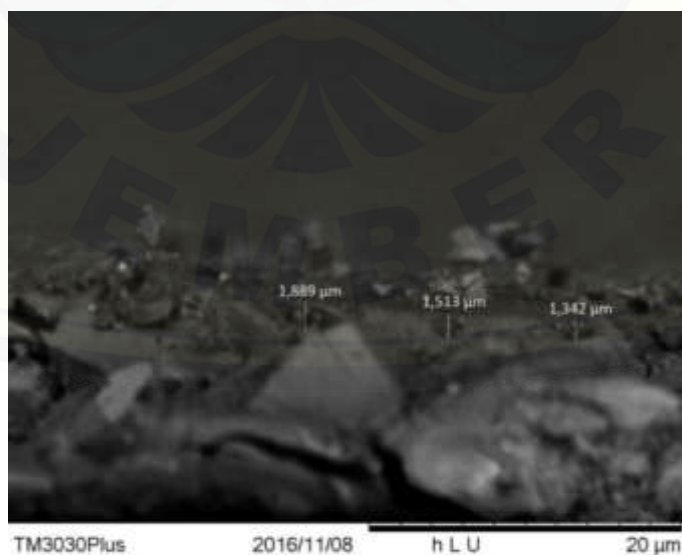
C.4 Kelompok Sampel D (Kelompok Perlakuan Ionomer Kaca)

Gambaran kedalaman porositas permukaan bahan *pit* dan *fissure sealant* berbasis ionomer kaca yang dilakukan perendaman dalam *saliva* buatan pH 5,5 selama 24 jam perbesaran 4000x.

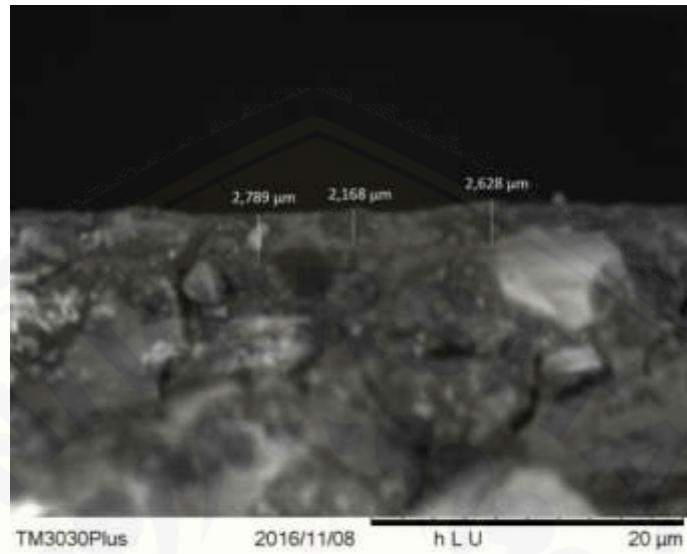
Sampel D.1



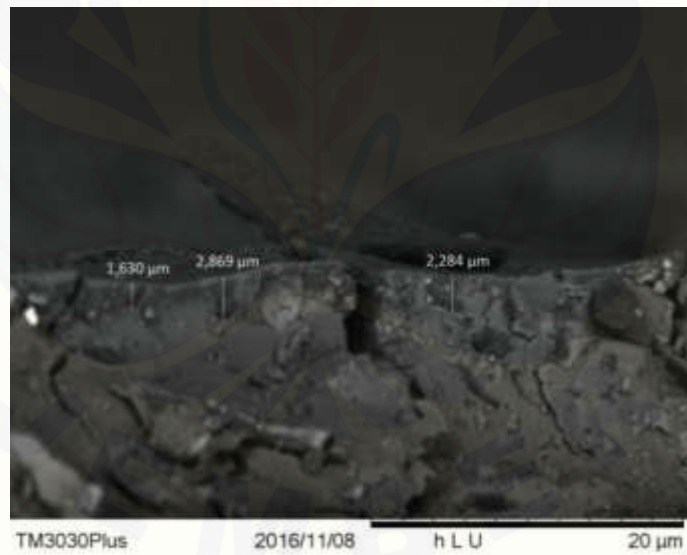
Sampel D.2



Sampel D.3



Sampel D.4



D. Foto Alat dan Bahan Penelitian

D.1 Foto Alat Penelitian



Keterangan :

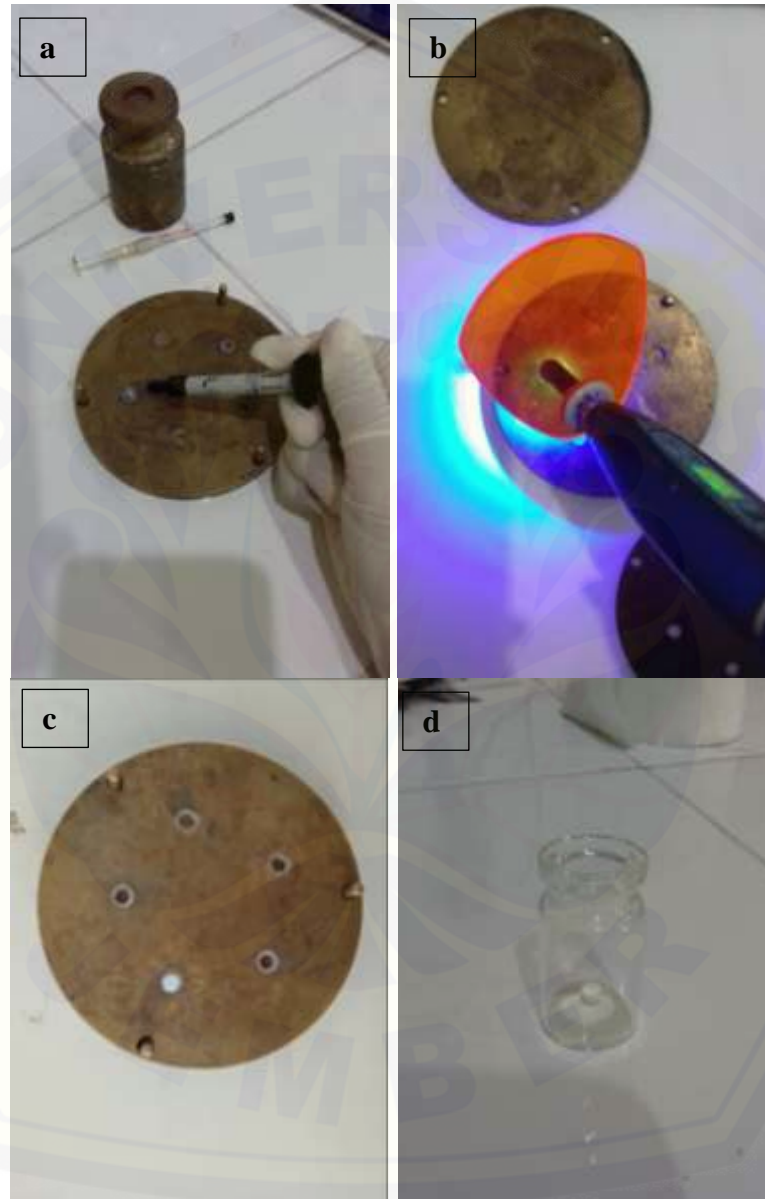
- a. *Glass plate*
- b. Penggaris
- c. Pinset kedokteran gigi
- d. *Plastis Filling Instrument*
- e. *Stopper cement*
- f. *Spatula Agate*
- g. Sendok takar ionomer kaca
- h. pH-meter
- i. Mikropipet
- j. Lampu Sinar
- k. Gelas ukur
- l. Pot obat
- m. *Diamond disc*
- n. Cincin plastik
- o. Plat kuningan
- p. Anak timbangan 0,5 kg
- q. *Chip blower*
- r. Minigrinder
- s. *Thermolyne*
- t. *Scanning Electron Microscope (SEM)*
- u. *Incubator*
- v. *Oven*

D.2 Foto Bahan Penelitian



Keterangan :

- a. *Saliva* buatan pH 7
- b. Ionomer kaca Fuji VII
- c. Aquades Steril
- d. NaOH 1 M
- e. HCL 1 M
- f. *Paper pad*
- g. Resin komposit *helioseal*
- h. *Celluloid strip*

E. Foto Prosedur Penelitian**E.1 Pembuatan Sampel Resin Komposit**

(a) Resin Komposit dimasukkan ke dalam cetakan cincin plastic; (b) disinari dengan lampu sinar; (c) sampel resin komposit yang telah setting; (d) dimasukkan dalam pot obat

Gambar E.1 Pembuatan sampel resin komposit (Sumber: Dokumen pribadi)

E.2 Pembuatan Sampel Ionomer Kaca



(a) Mengukur rasio bubuk dan cairan, (b) diaduk sampai homogen, (c) dimasukkan dalam cetakan cincin plastik, (d) ditekan dengan beban 0,5 kg, (e) ionomer kaca telah setting dimasukkan dalam pot obat.

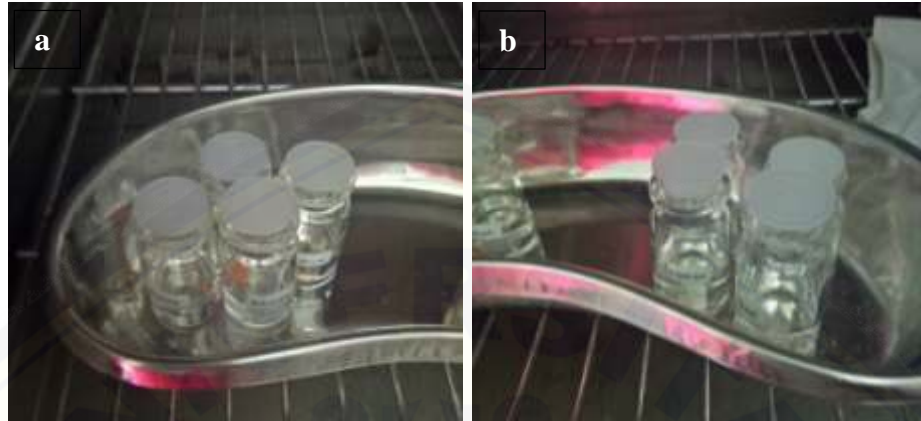
Gambar E.2 Pembuatan sampel ionomer kaca (Sumber: Dokumen pribadi)

E.3 Pembuatan *Saliva* Buatan pH 5,5

(a) *Saliva* buatan pH 7; (b) ditetaskan 20 μ l HCL 1 M; (c) dihomogenkan menggunakan *thermolyne*; (d) didapatkan *saliva* buatan pH 5,5

Gambar E.3 Pembuatan *saliva* buatan (Sumber: Dokumen pribadi)

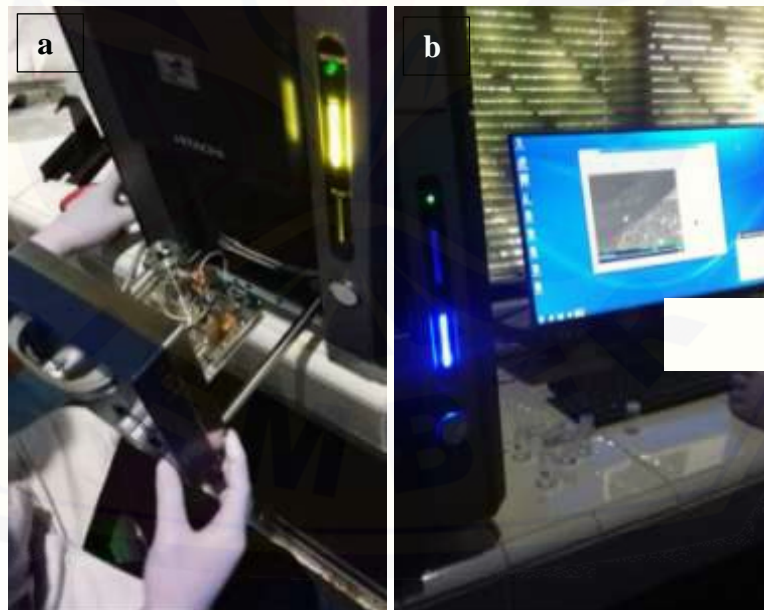
E.4 Perlakuan Sampel



- (a) Sampel ionomer kaca direndam 5ml *saliva* buatan pH 5,5 dimasukkan ke dalam incubator; (b) Sampel resin komposit direndam 5ml *saliva* buatan pH 5,5 dimasukkan ke dalam inkubator

Gambar E.4 Perlakuan sampel (Sumber: Dokumen pribadi)

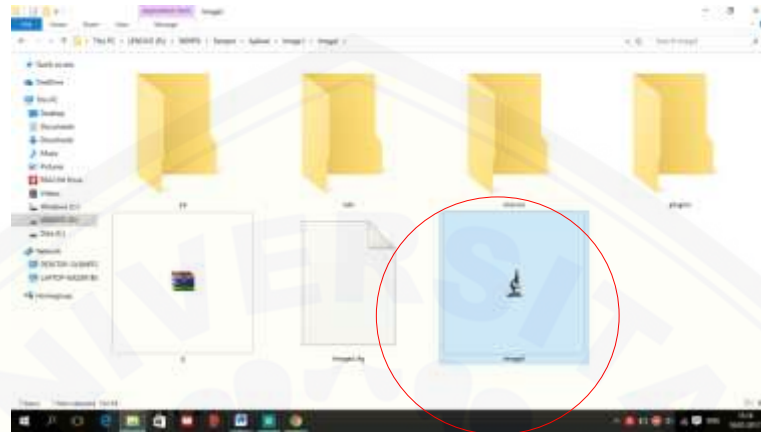
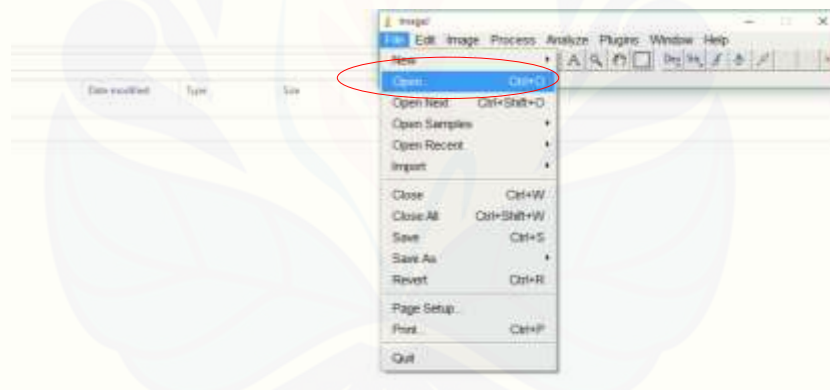
E.5 Proses Analisa Menggunakan SEM



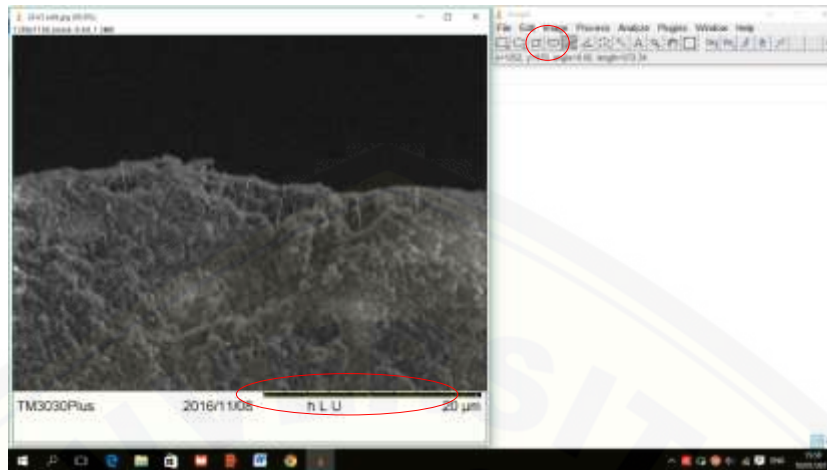
- (a) Sampel dimasukkan ke dalam SEM, (b) dilakukan pengamatan pada semua permukaan dan foto pada daerah yang diinginkan

Gambar E.5 Persiapan spesimen SEM (Sumber: Dokumen pribadi)

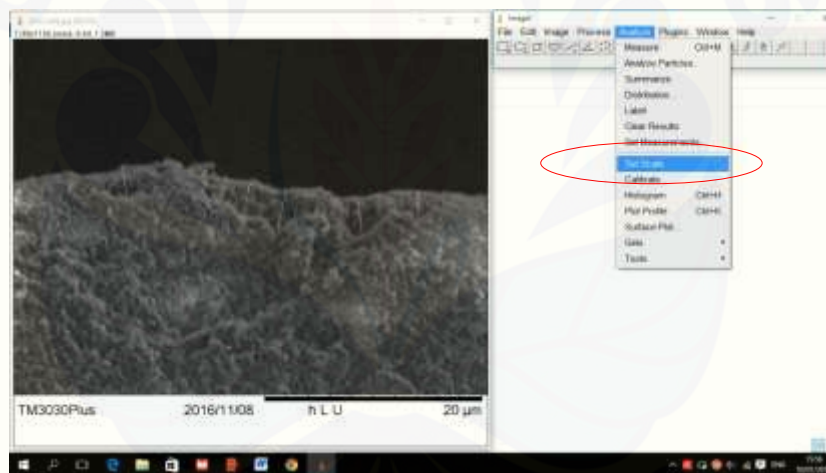
E.6 Pengukuran Kedalaman Porositas Permukaan Bahan

Gambar E.6.1 Tampilan aplikasi *Image J* (Sumber: Dokumen pribadi)

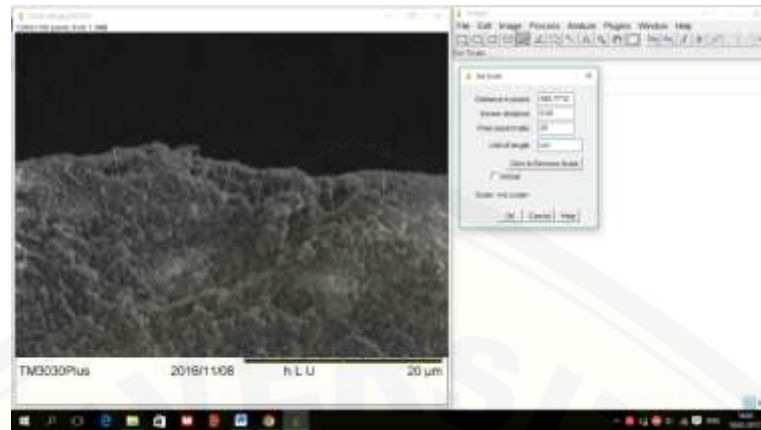
Gambar E.6.2 Pilihan untuk membuka gambar yang akan diukur (Sumber: Dokumen pribadi)



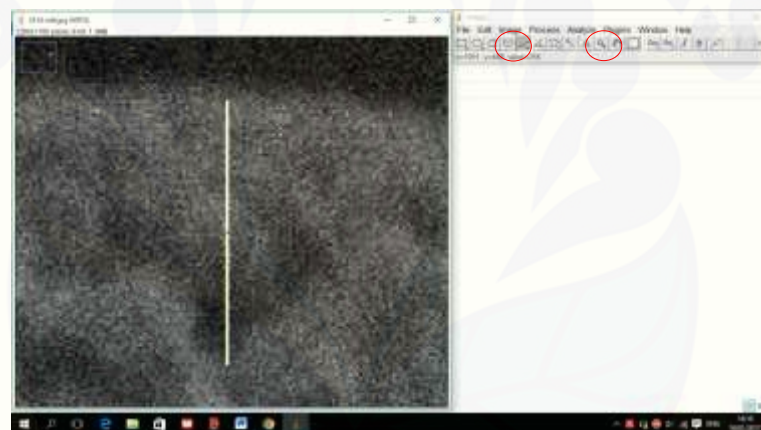
Gambar E.6.3 Letak *icon Straight* dan garis skala 20 µm (Sumber: Dokumen pribadi)



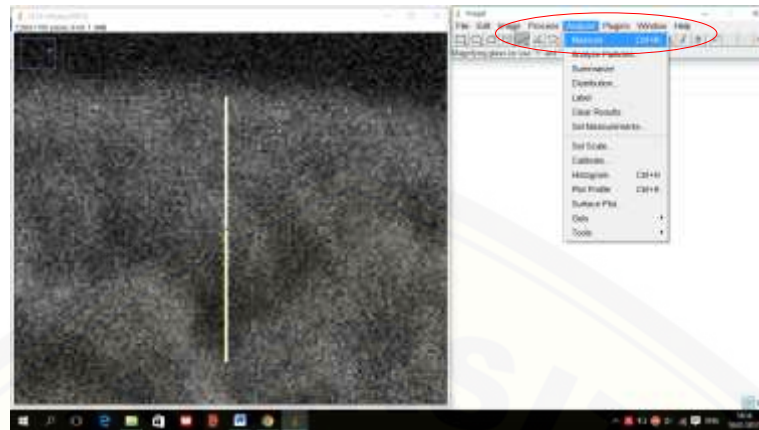
Gambar E.6.4 Letak *toolbar analyze* dan pilihan *set scale* (Sumber: Dokumen pribadi)



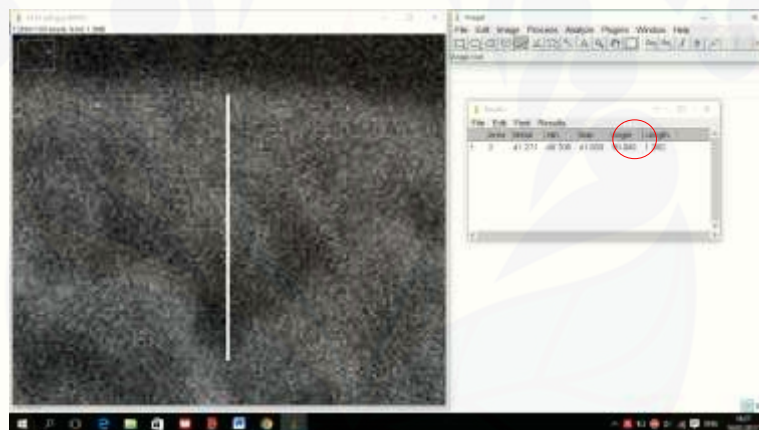
Gambar E.6.5 Tampilan kotak dialog *Set Scale* (Sumber: Dokumen pribadi)



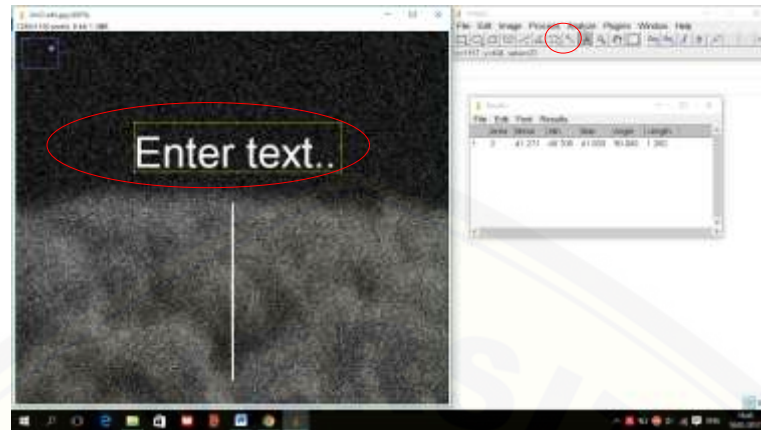
Gambar E.6.6 Letak *icon* untuk memperbesar gambar (Sumber: Dokumen pribadi)



Gambar E.6.7 Letak toolbar *Analyze* dan pilihan *Measure* (Sumber: Dokumen pribadi)



Gambar E.6.8 Tampilan tabel hasil pengukuran (Sumber: Dokumen pribadi)



Gambar E.8.9 Letak penulisan pengukuran pada gambar (Sumber: Dokumen pribadi)

F. Surat Ijin Penelitian**F.1 Surat Ijin Penelitian Pembuatan dan Perlakuan Sampel**

KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS JEMBER
FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI
Jl. Kalimantan No. 37 Jember ☎(0331) 333536, Fak. 331991

Nomor : 209 /UN25.8/TL/2015
Perihal : Ijin Penelitian

Kepada Yth.
Direktur RSGM
Fakultas Kedokteran Gigi
Di
Universitas Jember

Dalam rangka pengumpulan data penelitian guna penyusunan skripsi maka, dengan hormat kami mohon bantuan dan kesediaannya untuk memberikan ijin penelitian bagi mahasiswa di bawah ini :

- | | |
|----------------------------|--|
| 1. Nama | : Annora Ramadhani |
| 2. NIM | : 131610101027 |
| 3. Tahun Akademik | : VII/2016-2017 |
| 4. Fakultas | : Kedokteran Gigi Universitas Jember |
| 5. Alamat | : Perum. Puri Bunga Nirwana Cluser Bintaro Blok C-1 |
| 6. Judul Penelitian | : Uji kedalaman porositas permukaan bahan PTT dan Fissure Sealant Berbasis Resin dan Ionomer kaca setelah di rendam saliva buatan dengan PH Kritis (5,5) |
| 7. Lokasi Penelitian | : Laboratorium Mikrobiologi FKG Unej |
| 8. Data/alat yang dipinjam | : Inkubator, Tabung Reaksi, dll |
| 9. Waktu | : Oktober – Desember |
| 10. Tujuan Penelitian | : Pembuatan dan perlakuan sampel |
| 11. Dosen Pembimbing | : 1. drg. Sulistiyani, M.Kes
2. drg. Lusi Hidayati, M.Kes |

Demikian atas perkenan dan kerjasama yang baik disampaikan terima kasih.

Jember, 30 SEP 2016
Dekan I
drg. DA Susilawati, M.Kes
09031986022001




F.2 Surat Ijin Analisa Menggunakan SEM



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS JEMBER
FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI
Jl. Kalimantan No. 37 Jember ☎(0331) 333536, Fak. 331991

Nomor : 3603/UN25.8.TL/2016
Perihal : Ijin penelitian

27 OCT 2016

Kepada Yth
Kepala Laboratorium Biosain
Politeknik Negeri Jember
Di
Jember

Dalam rangka pengumpulan data penelitian guna penyusunan skripsi maka, dengan hormat kami mohon bantuan dan kesediaannya untuk memberikan ijin penelitian bagi mahasiswa kami dibawah ini :

- | | | |
|----|-------------------------|---|
| 1 | Nama | : Annora Ramadhani |
| 2 | NIM | : 131610101027 |
| 3 | Semester/Tahun | : 7 / 2016-2017 |
| 4 | Fakultas | : Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember |
| 5 | Alamat | : Perum Puri Bunga Nirwana Cluster Bintaro Blok C-1 Jember |
| 6 | Judul Penelitian | : Uji Kedalaman Porositas Permukaan Bahan Pit Dan Fissure Sealant Berbasis Resin Dan Ionomer Kaca Setelah Direndam Saliva Buatan Dengan PH 5,5 |
| 7 | Lokasi Penelitian | : Laboratorium Biosains Politeknik Jember |
| 8 | Data/alat yang dipinjam | : Scanning Elektron Microscope (SEM) |
| 9 | Waktu | : November s/d Desember 2016 |
| 10 | Tujuan Penelitian | : Untuk Mengetahui Uji Kedalaman Porositas Permukaan Bahan Pit Dan Fissure Sealant Berbasis Resin Dan Ionomer Kaca Setelah Direndam Saliva Buatan Dengan PH 5,5 |
| 11 | Dosen Pembimbing | : 1. drg. Sulistiyani, M.Kes
: 2. drg. Lusi Hidayati, M.Kes |

Demikian atas perkenan dan kerja sama yang baik disampaikan terimakasih

an. Dekan
Pembantu Dekan I,



Drs. ID. Susilawati, M.Kes

NIP. 196109031986022001

