

**PERRANDINGAN KEBOCORAN MIKRO BERBAGAI
MATERIAL TUMPATAN SEMENTARA**



Oleh :

AMELIZA

04101000905

**FAKULTAS KEDOKTERAN
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN DOKTER GIGI
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

2015

617.630 7

AME

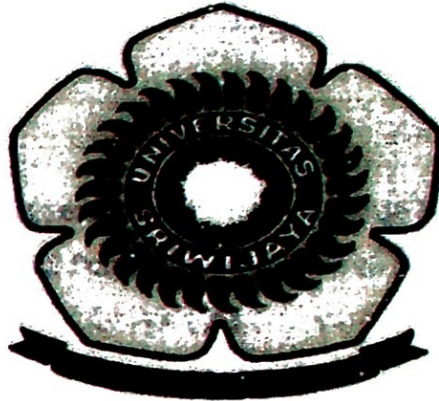
P

2015

28564/29146



**PERBANDINGAN KEBOCORAN MIKRO BERBAGAI
MATERIAL TUMPATAN SEMENTARA**



Oleh :

AMELIZA

04101004005

**FAKULTAS KEDOKTERAN
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN DOKTER GIGI
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

2015

**PERBANDINGAN KEBOCORAN MIKRO BERBAGAI
MATERIAL TUMPATAN SEMENTARA**

SKIRPSI

Diajukan untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar Sarjana Kedokteran Gigi
pada Program Studi Pendidikan Dokter Gigi Fakultas Kedokteran
Universitas Sriwijaya

Oleh :

AMELIZA

04101004005

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN DOKTER GIGI

FAKULTAS KEDOKTERAN

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2015

HALAMAN PERSETUJUAN
SKRIPSI YANG BERJUDUL
PERBANDINGAN KEBOCORAN MIKRO BERBAGAI
MATERIAL TUMPATAN SEMENTARA

Oleh:

AMELIZA

04101004005

Diajukan untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar Sarjana Kedokteran Gigi
pada Program Studi Pendidikan Dokter Gigi Fakultas Kedokteran
Universitas Sriwijaya

Palembang, 21 Mei 2014

Menyetujui,

Pembimbing I



drg. Billy Sujatmiko Sp.KG

Pembimbing II



drg. Siti Rusdiana Puspa Dewi

NIP. 198012022006042002

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI

**PERBANDINGAN KEBOCORAN MIKRO BERBAGAI
MATERIAL TUMPATAN SEMENTARA**


Oleh
AMELIZA
04101004005

Skripsi ini telah diuji dan dipertahankan di depan Tim Penguji
Program Studi Pendidikan Dokter Gigi Universitas Sriwijaya

Tanggal 13 Januari 2015

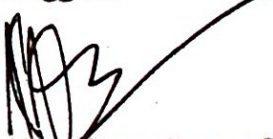
Yang terdiri dari :

Ketua,



drg. Billy Sujatmiko Sp.KG

Anggota



drg. Siti Rusdiana Puspa Dewi

NIP. 198012022006042002

Anggota



drg. Maya Hadiyahati, MDSc

NIP. 197705172005012004



Mengetahui,
Ketua Program Studi Pendidikan Dokter Gigi
Fakultas Kedokteran
Universitas Sriwijaya



drg. Sri Wahyuningsih Rais, M. Kes., Sp.Prof

NIP. 196911302000122001

HALAMAN PERSEMBAHAN

MOTTO :

“Hanya karna aku punya Allah, aku berani bermimpi.”

*“Semakin bersyukur semakin bahagia. Semakin sabar semakin beruntung.
Semakin banyak memberi semakin banyak menerima.”*

“Kang Abay”

*“The pain you feel today is the strength you feel tomorrow. For every
challenge encountered is an opportunity to grow.”*

“Bunda Noveldy”

SKRIPSI INI KUPERSEMBAHKAN UNTUK :

1. Allah S.W.T yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini
2. Junjungan kami, sang kekasih hati Allah, suri tauladan bagi setiap umatnya Nabi besar Muhammad S.A,W
3. Ibuku, ibuku, ibuku, (Marlinda) dan ayahku (Asmadi), orang yang penulis cintai dan sayangi sepanjang hidup. Terima kasih untuk semua rasa cinta kasih sayang yang tulus mengalir yang telah kalian berikan pada anakmu ini. Untaian doa selalu tercurah untuk ibu semoga kelak kita dapat dipersatukan di surga-Nya
4. Saudaraku tersayang dan terkasih umi fabian (Ita purnamasari Amkeb) dan abi fabian (Reppo Brahmono, ST) terima kasih untuk ejekan garing yang selalu memotivasi penulis untuk segera menyelesaikan skripsi ini. Fabian Rafif kesayangan mimi terimakasih nak untuk hiburannya selama mimi menyelesaikan skripsi ini. Adekku tersayang masben yang selalu setia mengantar jemput ayuk yang cerewet ini. Terima kasih atas dukungan dan doa kalian semua semoga kelak kita dapat dipersatukan di surga-Nya

5. Untuk keluarga besarku, wək, mamang, bibik, nenek, dan semua yang selalu mendoakan penulis. Semoga Allah membalas semua kebaikan yang kalian lakukan
6. Untuk sahabat terbaikku, niabee sayang, ayank uccug, adek pau, kalian memang the best. Terima kasih untuk kebersamaan selama ini semoga persahabatan kita selamanya.
7. Untuk orang yang datang dan pergi dalam hidup ini terimakasih telah hadir dan memberi semangat untuk penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
8. Almamaterku

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT, atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang merupakan salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Kedokteran Gigi di Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya. Penulisan skripsi yang berjudul **“Perbandingan Kebocoran Mikro Berbagai Material Tumpatan Sementara”** merupakan persyaratan untuk memperoleh gelar sarjana kedokteran gigi pada Program Studi Pendidikan Dokter Gigi Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya.

Penulis menyadari skripsi ini mungkin jauh dari sempurna, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun guna perbaikan di masa mendatang. Dalam penulisan skripsi ini, penulis banyak mendapat arahan dan bimbingan terutama dari pembimbing akademik dan pihak lain, baik yang di berikan secara lisan maupun tulisan. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. drg. Emilia Ch. Prasetya, Sp. Ort., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Dokter Gigi Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya.
2. drg. Billy Sujatmiko Sp. KG., selaku dosen pembimbing skripsi pertama yang telah dengan sabar memberikan bimbingan, masukan, dukungan, semangat, dan perhatian kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini.
3. drg. Siti Rusdiana Puspa Dewi, selaku dosen pembimbing skripsi kedua yang telah dengan sabar memberikan bimbingan, masukan, dukungan, semangat, dan perhatian kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini.
4. drg. Maya Hudiyati, MDSc., selaku dosen pembimbing akademik dan dosen penguji, terima kasih atas bimbingan, saran, dan waktunya untuk memperbaiki skripsi ini.
5. drg. Rini Bikarindrasari M. Kes., selaku dosen pembimbing akademik
6. dr. Husnil Farouk, M.P.H., yang telah bersedia meluangkan waktunya untuk konsultasi statistik.

7. Bapak Romli dan seluruh staf Laboratorium Teknik Mesin dan Teknik Kimia Fakultas Teknik Politeknik Negeri Sriwijaya
 8. Seluruh staf dosen pengajar di Program Studi Pendidikan Dokter Gigi Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya
 9. Seluruh staf Tata Usaha dan pegawai di Program Studi Pendidikan Dokter Gigi Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya
 10. Teman - teman seperjuangan skripsi maisy, wdm, ade, riki, lingga, cia, dan maria, terima kasih untuk semua semangat yang telah diberikan dalam penyelesaian skripsi ini
 11. Teman – teman angkatan 2010 opita, mia, ica prisa, eko, neno dj, koko dede, cece amei, hesti, sri, icha habsyi, ongtin, dan semua angkatan 2010 yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu terima kasih untuk kebersamaan selama ini
 12. Adek- adek kos-an edo, ari, desi, maila, cica, puput, dan ina terima kasih untuk hiburan yang kalian bagi disaat ayuk lagi penat dalam menyelesaikan skripsi
 13. Teman seperjuangan sekolah dari SD sampai SMA, sari, desty, yana, septi, reni dan semuanya terima kasih untuk doa yang kalian berikan semoga kelak Allah membalasnya
 14. Seluruh keluarga besar Program Studi Kedokteran Gigi Universitas Sriwijaya
- Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah turut membantu menyelesaikan skripsi ini, mohon maaf apabila ada kesalahan selama melakukan penelitian dan penyusunan skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat memberikan sumbangan pikiran yang berguna bagi fakultas, pengembangan ilmu, dan masyarakat.

Palembang, Januari 2015

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	iv
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
ABSTRAK	xiii
ABSTRACT	xiv
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.....	5
2.1. Tumpatan Sementara.....	5
2.2. Material Tumpatan Sementara	6
2.2.1. Syarat-syarat Material Tumpatan Sementara	6
2.2.2. Jenis Material Tumpatan Sementara	7
A. <i>Zinc Oxide Eugenol</i>	7
B. Semen seng fosfat.....	8
C. Kalsium Sulfat (<i>Plaster of Paris</i>)	10
D. Glass Ionomer Cement	12
E. Resin Komposit.....	13
2.3. Kebocoran Mikro	14
2.3.1. Akibat dari Kebocoran Mikro.....	15
2.3.2. Metode Pemeriksaan Kebocoran Mikro	16
2.3.3. Faktor yang Mempengaruhi Kebocoran Mikro	16
2.4. Kerangka Teori.....	18
2.5. Hipotesis.....	18
BAB 3 METODE PENELITIAN.....	19
3.1. Jenis Penelitian.....	19
3.2. Subjek Penelitian.....	19
3.3. Tempat dan Waktu Penelitian	19
3.4. Jumlah Subjek Penelitian	19

3.5. Variabel Penelitian	20
3.5.1. Variabel Bebas.....	20
3.5.2. Variabel Terikat.....	20
3.5.3. Variabel Terkendali	21
3.6. Alat dan Bahan	21
3.6.1. Alat	21
3.6.2 Bahan	21
3.7. Definisi Operasional	22
3.8. Kerangka Operasional.....	23
3.9. Cara Penelitian	23
3.10. Analisis Data	26
3.11. Alur Penelitian	27
BAB 4 HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	28
4.1. Hasil Penelitian	28
4.2. Pembahasan	31
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	34
5.1. Kesimpulan.....	34
5.2. Saran.....	34
DAFTAR PUSTAKA	35

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 1. Proses manipulasi semen seng fosfat	10
Gambar 2. Desain kavitas kelas I GV. Black	23
Gambar 3. Grafik rata-rata nilai kebocoran mikro berbagai material tumpatan sementara (mm).....,.....	28

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Komposisi dari zinc oxide eugenol	8
Tabel 2. Komposisi dari semen seng fosfat	9
Tabel 3. Hasil Uji ANOVA satu jalur	29
Tabel 4. Hasil Uji <i>Post-Hoc LSD</i>	30

DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

Lampiran 1. Tabel	38
Lampiran 2. Alat dan Bahan	40
Lampiran 3. Gambar Hasil Penelitian.....	44

ABSTRAK

PERBANDINGAN KEBOCORAN MIKRO BERBAGAI MATERIAL TUMPATAN SEMENTARA

Pendahuluan: Tumpatan sementara adalah restorasi yang diletakkan pada kavitas untuk menutup dan mencegah kontaminasi dari bakteri, selama restorasi permanen diselesaikan. Material tumpatan sementara harus memberikan penutupan yang baik sehingga dapat mencegah terjadinya kebocoran mikro. Kebocoran mikro pada beberapa jenis material tumpatan sementara disebabkan karena pengaruh dari sifat-sifat material. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan kebocoran mikro pada berbagai material tumpatan sementara.

Material dan Metode: Pada penelitian ini, 30 gigi premolar rahang bawah dipreparasi dengan kavitas kelas I dan dibagi secara acak menjadi 5 kelompok. Gigi dipreparasi dengan kavitas kelas I dan tiap kelompok ditumpat dengan *zinc oxide eugenol*, semen seng fosfat, kalsium sulfat, *glass ionomer cement*, dan resin komposit, kemudian dilakukan *thermocycling* dan direndam dalam larutan *basic fuchsin* 0,5% selama 24 jam pada suhu 37°C. Sampel dipotong melintang mesiodistal dan diukur menggunakan alat *profilprojector*. Data dianalisis dengan uji ANOVA satu jalur dan dilanjutkan dengan *Post-Hoc LSD*.

Hasil: Hasil uji ANOVA satu jalur menunjukkan ada perbedaan kebocoran mikro antar material tumpatan sementara. Hasil uji *Post-Hoc LSD* menunjukkan ada perbedaan kebocoran mikro yang signifikan antara *zinc oxide eugenol* dengan kalsium sulfat dan resin komposit, semen seng fosfat dengan kalsium sulfat, *glass ionomer cement*, dan resin komposit, serta kalsium sulfat dengan *glass ionomer cement* dan resin komposit ($p < 0,05$).

Kesimpulan: Kalsium sulfat menunjukkan nilai kebocoran mikro terendah dilanjutkan dengan resin komposit, *glass ionomer cement*, *zinc oxide eugenol*, dan semen seng fosfat.

Kata kunci: kebocoran mikro, *zinc oxide eugenol*, semen seng fosfat, kalsium sulfat, *glass ionomer cement*, resin komposit

ABSTRACT

COMPARISON MICROLEAKAGE OF VARIOUS TEMPORARY FILLING MATERIALS

Background: Temporary filling is a restoration placed in the cavity to protect and prevent bacteria from oral cavity during permanent restoration completed. Temporary filling materials must provide an adequate seal to prevent microleakage. Microleakage of various temporary filling materials is influence of properties materials. The aim of this study was to evaluate the difference of microleakage various temporary filling materials.

Materials and Methods: In this study, class I cavity were prepared in 30 teeth of lower premolars which randomly divided into 5 groups. Each groups were filled with zinc oxide eugenol, zinc phosphate cement, calcium sulfate, glass ionomer cement, and composite resin. Thermocycling was carried out at temperature 4°C and 60°C and then, immersed in 0,5% basic fuchsin solution for 24 hours at 37°C. All specimens were cut mesiodistally and evaluated under profilprojector. Data were analyzed using one-way ANOVA and Post-Hoc LSD.

Result: The result of ANOVA showed that a significant difference of microleakage of temporary filling materials. Post-Hoc LSD showed that zinc oxide eugenol significantly was different with calcium sulfate and composite resin, zinc phospahte cement significantly was different with calcium sulfate, glass ionomer cement, and composite resin, calcium sulfate significantly was different with glass ionomer cement and composite resin ($p < 0,05$.)

Conclusion: Calcium sulfate showed the lowest value of microleakage of temporary filling materials followed by composite resin, glass ionomer cement, zinc oxide eugenol, and zinc phosphate cement.

Keyword: microleakage, zinc oxide eugenol, zinc phosphate cement, calcium sulfate, glass ionomer cement, composite resin



BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Restorasi dalam kedokteran gigi terbagi menjadi dua yaitu restorasi permanen dan restorasi sementara. Restorasi sementara atau biasa dikenal dengan tumpatan sementara adalah restorasi yang diletakkan pada kavitas secara sementara, yang digunakan untuk menutup kavitas dan mencegah kontaminasi dari bakteri, saliva, makanan, dan benda asing selama restorasi permanen diselesaikan.¹⁻³ Jenis material tumpatan sementara terdiri dari semen seng fosfat, semen polikarboksilat, kalsium sulfat, *zinc oxide eugenol* (ZOE), *glass ionomer cement* (GIC), dan resin komposit.^{3,4} Syarat ideal material tumpatan sementara adalah memberikan penutupan yang baik, memiliki sifat ketahanan terhadap tekanan dan abrasi, mudah dibersihkan, estetik, dan murah.^{1,2,5} Kemampuan memberikan penutupan yang baik merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi kebocoran mikro.³

Kebocoran mikro dapat terjadi apabila perlekatan antara material restorasi dengan gigi tidak terbentuk, sehingga bakteri, debris makanan, dan saliva masuk membentuk celah antara dinding kavitas dan material tumpatan.^{6,7} Kebocoran mikro dapat menimbulkan gejala klinis, yaitu adanya karies sekunder, hipersensitivitas paska restorasi, dan pewarnaan di sekitar tepi restorasi.^{7,9} Nilai kebocoran mikro pada beberapa jenis material tumpatan sementara berbeda, dikarenakan pengaruh dari sifat-sifat material itu sendiri.

Penelitian yang dilakukan oleh Mohammadian dkk., menunjukkan nilai kebocoran mikro lebih tinggi pada ZOE bila dibandingkan dengan kalsium sulfat. Sejalan dengan Mohammadian dkk., penelitian yang dilakukan oleh Myat dkk., menunjukkan nilai kebocoran mikro paling tinggi pada ZOE dibandingkan dengan *reinforced* ZOE, kalsium sulfat, dan resin komposit karena ZOE memiliki nilai koefisien ekspansi termal tertinggi, sehingga kemampuan penutupannya buruk.^{10,11} Penelitian Medic dkk., menunjukkan nilai kebocoran mikro paling tinggi pada semen seng fosfat bila dibandingkan dengan semen polikarbosilat, GIC, dan resin semen, karena semen seng fosfat memiliki daya larut yang tinggi dari jenis semen lainnya.¹²

Penelitian lain yang dilakukan oleh Mi-Yun dkk., menunjukkan hasil penutupan yang lebih baik pada kalsium sulfat dan resin semen dibandingkan dengan *reinforced* ZOE dan GIC, karena kalsium sulfat memiliki nilai ekspansi higroskopik yang tinggi sehingga memberikan hasil penutupan yang baik antara material dengan kavitas.¹³ Penelitian yang dilakukan oleh Sulieman dkk., menunjukkan nilai kebocoran mikro paling rendah pada GIC dibandingkan dengan semen seng fosfat dan ZOE, dikarenakan sifat adhesi dari GIC yang dapat memberikan pencegahan terhadap kebocoran di sekitar material restorasi dan kavitas.¹⁴ Penelitian yang dilakukan Celik dkk., menunjukkan nilai kebocoran mikro paling rendah pada resin komposit dibandingkan *zinc oxide*, dan GIC karena resin komposit memiliki sifat pengerutan ketika polimerisasi yang mempengaruhi perletakan antara material restorasi dengan gigi sehingga lebih rentan terhadap kebocoran mikro.¹⁵

Penelitian tentang kebocoran mikro pada material tumpatan sementara jenis ZOE, semen seng fosfat, kalsium sulfat, GIC, dan resin komposit belum pernah dibandingkan secara bersamaan. Berdasarkan perbedaan sifat dari jenis material tersebut, maka penulis tertarik untuk melihat perbandingan kebocoran mikro berbagai material tumpatan sementara.

1.2. Rumusan Masalah

Apakah ada perbedaan kebocoran mikro pada berbagai material tumpatan sementara.

1.3. Tujuan Penelitian

Mengetahui ada atau tidaknya perbedaan kebocoran mikro pada berbagai material tumpatan sementara.

1.3. Manfaat Penelitian

- 1.3.1. Menambah pengetahuan mengenai bahan tumpatan sementara khususnya dalam bidang konservasi gigi
- 1.3.2. Sebagai masukan bagi perkembangan material di bidang kedokteran gigi, khususnya mengenai kebocoran mikro pada material tumpatan sementara

1.3.3. Sebagai bahan pertimbangan klinis bagi dokter gigi dalam menentukan material tumpatan sementara yang akan digunakan untuk mencapai prognosis perawatan yang baik.

DAFTAR PUSTAKA

1. Grossman IL, Oliet S, Del rio EC. Ilmu endodontik dalam praktek. Alih bahasa : Abyono R. Edisi ke-11. Jakarta: EGC, 1995: 191-2.
2. Walton RE, Mahmoud T. Principles and practice of endodontic. 3th Edition. London, New York. WB. Saunder Company, 2002: 278, 423-8
3. Tronstad L. Clinical Endodontic A Text Book. 3th Edition. Verlag, Germany. Georg Thieme, 2009: 261.
4. Maria R, Dutta SD, Agrawal R, Nalam GS, Ansari I, Katiyar A. Temporization in Endodontics: A review of materials. Journal of Research and Advancement in Dentistry. 2013; 3(2): 113-22
5. Ogura Y, Katsumi I. Setting properties and sealing ability of hydraulic temporary sealing material. Dental Material Journal. 2008; 27(5): 730-5.
6. Craig RG, Powers JM. Restorative dental materials. 11th Edition. Las Vegas. Mosby, 2006: 480, 161-180.
7. Capitani SN, Juber P, Dornelles MR, Kochenborger SR, Vieira VF. Temporary restorative materials used by Brazilian Dental Schools during and after endodontic treatment. RFO, Passo Fundo, 2013; 18(1)
8. Chandra S, Chandra S, Chandara G. Textbook of operative dentistry (with MCQs). 1st Edition. New Delhi, India. Jaypee, 200: 206-7.
9. Fabianelli A, Pollington S, Davidson CL, Cagidiaco MC, Goracci C. The relevance of micro-leakage studies. Internasional Dentistry SA. 2007;9(3): 64-74.
10. Myat KT, Swe KA, Htsng A. In vitro study of coronal leakage of four temporary filling materials immeresed in alcoholic methylene blue dye. Myanmar Dental Journal. 2013; 20(1): 49-57.
11. Mohammadian M, Sadat T, Kashi J. In vitro comparison of coronal microleakage of three temporary restorative materials by dye penetration. Zahedan Journal Research in Medical Sciences. 2013; 15(1): 24-7.
12. Medic V, Obradovic K, Dodic S, Petrovic R. In vitro evaluation of microleakage of vorius types of dental cements. Srp Arh Celok Lek. 2010; 13893-4): 143-9.
13. Mi-yu S, Karanha L, Kim HJ, Jung SH, Park SJ, San KM. Coronal microleakage of four temporary restorative materials in class II-type endodontic acces preparations research article. Restorative Dentistry and Endodontics. 2012; 37(1): 29-33.

14. Sulieman RT. Microleakage of root canal sealed with temporary endodontic sealing materials. *Tikrit Journal of Dental Science*. 2013;1: 24-9.
15. Celik D, Tahan E, Tasdemir T, Kursat, Ceyhanli KT. Coronal microleakage of various temporary fillings in standardized endodontic access cavities. *Clinical Dentistry and Research*. 2013; 37 (2): 23-8.
16. Baum, Philips, Lund. Buku ajar ilmu konservasi gigi. Alih bahasa: Rasinta Tarigan. Edisi ke-3. Jakarta: EGC, 1997: 155.
17. Jensen AL, Abbott PV, Salgsdo JO. Interim and temporary restoration of teeth during endodontic treatment. *J Aust Dent Endo supplement*. 2007; 52 (1) :583-9.
18. Anusavice KJ. Phillips Buku ajar ilmu bahan kedokteran gigi. Alih bahasa: Johan Arief Budiman. Edisi ke-10. Jakarta: EGC, 2004: 445, 449-53, 460-1.
19. McCabe JF, Walls AWG. *Applied dental materials*. Victoria, Australia . Blackwell Publishing Ltd. 2008: 273-80.
20. Aledrissy HII, Abubakr NH, Yahia NA, Ibrahim YE. Coronal microleakage for readymade and hand mixed temporary filling materials. *Irian Endodontic Journal*. 2011; 6(4): 155-9.
21. Ingle JL, Simon JHS, Walton RE, Pashley DH, Bakland LK, Heithersay GH. In: *Endodontics*. 5th Edition. London. BC Decker, 2002: 135.
22. Mahmoud Z, Mohammad K. Microleakage in class II composite restorations bonded with different adhesive systems. *Universitas sains Malaysia*. 2008.8-11.
23. Verma K, Verma P, Trivedi A. Evaluation of microleakage of various restorative materials: An in vitro study. *Kamla-Raj J Life Sei*. 2013; (1): 29-33.
24. Supranto. *Teknik sampling untuk survei dan eksperimen*. Jakarta: Rineka Cipta. 2000.
25. Shillingburg HT, Jacobi R, Brackett SE. *Fundamentals of tooth preparations for metals and porcelain restorations*. Chicago. Quintessence Publishing Co, 1987:14-5
26. Caviton, <https://www.dentsply.co.uk/Products/Instructions-for-use.aspx> , Retrieved 12 Mei 2014.
27. GC Fuji II Capsule. Prior to use. Manufactured by GC Corporation. Tokyo, Japan.
28. Bisco Pro-V Coat and Pro fill. Instructions for Use. BISCO, INC. Schaumburg, USA

29. Sujatmiko B. Pengaruh bahan bonding pada *intermediate layer* terhadap kebocoran mikro restorasi kavitas kelas II resin komposit *silorane*. Tesis, Program Pendidikan Dokter Gigi Spesialis Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Gadjah Mada (dipublikasikan), hal 40-3.
30. Joseph W. Dental materials and their selection. 3rd Edition. Michigan, Quintessence Publishing, 2002: 234-40
31. Solubility Product Constants near 25°C
<http://bilbo.chm.uri.edu/CHM112/tables/KspTable.htm>, Retrieved 10 Februari 2015.
32. Christiono S. Efektivitas resin Bis-GMA sebagai bahan fissure sealant pada perubahan suhu dalam mengurangi kebocoran tepi (Penelitian eksperimen laboratoris). Jurnal Majalah Ilmiah Sultan Agung UNISSULA. 2011;49(124): 50-8
33. Ferracane JL. Hygroscopic and hydrolytic effects in dental polymer networks. Dental Materials. 2006; 22: 211-22.
34. Khalil WM. Measurement of water sorption of five different composite resin materials. Journal Bagh Collage Dentistry. 2005; 17(3): 37-41