

**PERBEDAAN PELAPISAN DAN TANPA PELAPISAN
GLISERIN SEBELUM PROSES *CURING* PADA RESIN
KOMPOSIT *NANOHYBRID* TERHADAP POROSITAS
PERMUKAAN TUMPATAN**

SKRIPSI



Oleh:

RAHMADANTY MUSTIKA

NIM: 021811133028

**FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA
2022**

**PERBEDAAN PELAPISAN DAN TANPA PELAPISAN
GLISERIN SEBELUM PROSES *CURING* PADA RESIN
KOMPOSIT *NANOHYBRID* TERHADAP POROSITAS
PERMUKAAN TUMPATAN**

SKRIPSI



Oleh:

RAHMADANTY MUSTIKA

NIM: 021811133028

**FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA**

2022

LEMBAR PENGESAHAN

**PERBEDAAN PELAPISAN DAN TANPA PELAPISAN
GLISERIN SEBELUM PROSES *CURING* PADA RESIN
KOMPOSIT *NANOHYBRID* TERHADAP POROSITAS
PERMUKAAN TUMPATAN**

SKRIPSI

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

Oleh:

RAHMADANTY MUSTIKA

NIM. 021811133028

Menyetujui

Pembimbing Utama



Dr. Sukaton, drg., M.Kes., Sp.KG (K)

NIP: 195908011987011001

Pembimbing Serta



Dr. Nirawati Prihadi, drg., M.Kes., Sp.KG(K)

NIP: 196309151990022001

**FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI
UNIVERSITAS AIRLANGGA**

SURABAYA

2022

iii

PENETAPAN PANITIA PENGUJI SKRIPSI

Skripsi ini telah diuji pada tanggal 19 Januari 2022

PANITIA PENGUJI SKRIPSI

- 1 Dr. Sukaton, drg., M.Kes., Sp.KG (K)**
(Pembimbing Utama)
- 2 Dr. Nirawati Pribadi, drg., M.Kes., Sp. KG (K)**
(Pembimbing Serta)
- 3 Prof. Dr. Kun Ismiyatin, drg., M.Kes., Sp. KG (K)**
(Ketua Penguji)
- 4 Dr. Galih Sampoerno, drg., M.Kes., Sp. KG (K)**
(Anggota Penguji)
- 5 Prof. Sri Kunarti, drg., MS., Sp. KG (K)**
(Anggota Penguji)

SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini, saya:

Nama : Rahmadanty Mustika

NIM : 021811133028

Program Studi : Pendidikan Dokter Gigi

Fakultas : Kedokteran Gigi

Jenjang : Sarjana (SI)

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan plagiat dalam penulisan skripsi saya yang berjudul:

**PERBEDAAN PELAPISAN GLISERIN DAN TANPA PELAPISAN
GLISERIN SEBELUM PROSES *CURING* PADA RESIN KOMPOSIT
NANOHYBRID TERHADAP POROSITAS PERMUKAAN TUMPATAN**

Apabila pada suatu saat nanti terbukti melakukan tindakan plagiat, maka saya akan menerima sanksi yang telah ditetapkan.

Demikian surat ini saya buat sebenar-benarnya.

Surabaya, 19 Januari 2022



RAHMADANTY MUSTIKA

NIM 021811133028

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya, sehingga skripsi saya yang berjudul “Perbedaan Pelapisan Gliserin Dan Tanpa Pelapisan Gliserin Sebelum Proses *Curing* Pada Resin Komposit *Nanohybrid* Terhadap Porositas Permukaan Tumpatan” ini dapat diselesaikan dengan tepat waktu. Perkenankanlah saya mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

- 1 Dr. Agung Sosiawan, drg., M.Kes. selaku Dekan Fakultas Kedokteran gigi Universitas Airlangga yang telah memberi kesempatan untuk menempuh pendidikan di Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Airlangga.
- 2 Dr. Widya Saraswati, M.Kes, Sp.KG selaku Ketua Departemen Konservasi Gigi yang telah memberikan izin dalam pembuatan skripsi.
- 3 Dr. Sukaton, drg., M.Kes., Sp.KG (K) selaku dosen pembimbing utama yang telah memberikan bimbingan, masukan, arahan, serta meluangkan waktu selama penyusunan skripsi hingga selesai.
- 4 Dr. Nirawati Pribadi, drg., M.Kes., Sp. KG (K) selaku dosen pembimbing serta yang turut memberikan masukan, evaluasi, koreksi, dan meluangkan waktu selama penyusunan skripsi ditengah kesibukan beliau menjalankan studi S3 hingga lulus menjadi doktor.
- 5 Prof. Sri Kunarti, drg., MS., Sp. KG (K), Dr. Galih Sampoerno, drg., M.Kes., Sp. KG (K), Prof. Dr. Kun Ismiyatin, drg., M.Kes., Sp. KG (K) selaku dosen

penguji yang memberikan tanggapan, saran, dan masukan yang membangun dan sangat berarti untuk mencapai hasil skripsi yang baik.

- 6 Seluruh dosen dan staf pengajar Departemen Konservasi Gigi Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Airlangga.
 - 7 Mas Eta di Research Center dan Mas Luki Laboratorium SEM ITS yang turut membantu selama proses penelitian dan analisis skripsi ini.
 - 8 Kedua orang tua saya, Ibu Bety Kuspratiwiningsih dan Bapak Muslim, kakak saya, Adiniar Muty Pratama, Aninda Ramadhani, serta keponakan saya Ardana Zhafran Rafqi atas doa, kasih sayang dan dukungan moral maupun materiil selama penyusunan skripsi ini.
 - 9 Tim skripsi gliserin 2021 yaitu Ivan, kelompok PBL A2 serta teman-teman terdekat saya Putri, Yeka, Laili, Yanti, Michelle, Riza, Maya, Diky, Iftitah, Saila dan teman-teman lain yang tidak bisa saya sebutkan satu per satu yang selalu memberikan dukungan, semangat, masukan, motivasi, dan doa selama proses perjalanan skripsi ini.
 - 10 Seluruh teman-teman Odontoblast 2018 dan skripsi Departemen Konservasi Gigi tahun 2018.
 - 11 Semua pihak yang turut membantu kelancaran penyusunan karya tulis akhir ini
- Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang memerlukan di waktu yang akan datang.

Surabaya, 19 Januari 2022

Penulis

ABSTRACT

The Difference between Glycerin Coating and Uncoated Before Curing Process on Nanohybrid Composite Resin Against Porosity of the Restoration Surface

ABSTRACT

Background: The polymerization process occurs when monomers bind to each other to form polymers and if there is a bond between oxygen molecules and free radicals, the polymerization can be inhibited by oxygen diffusion and form an oxygen inhibited layer (OIL) on the surface of the composite resin. Glycerin applied to the surface of the composite resin before the curing process was able to reduce the formation of OIL, thereby increasing the hardness and decreasing the surface roughness. The surface roughness of the composite resin is related to changes in the microstructure such as porosity. The use of glycerin on the surface porosity of composite resins has not been fully explained, so it needs to be investigated further. **Objective:** Proving the surface porosity of the nanohybrid composite resin filled with and without glycerin coating before curing. **Methods:** This research is an experimental laboratory conducted using a post-test only control group design which includes two treatment groups, namely nanohybrid composite resin without glycerin and nanohybrid composite resin treated with glycerin. This research was conducted to examine the surface porosity of the nanohybrid composite resin using a Scanning Electron Microscope (SEM). **Results:** There was a significant difference ($p < 0.05$) in the porosity of the nanohybrid composite resin without glycerin and with glycerin analysis. **Conclusion:** There are differences in the amount of porosity in the composite resin with coating and without glycerin coating on nanohybrid composite resin fillings.

Keywords: nanohybrid composite resin, glycerin, porosity, dental material.

ABSTRAK

**Perbedaan Pelapisan dan Tanpa Pelapisan Gliserin Sebelum Proses
Curing Pada Resin Komposit *Nanohybrid* Terhadap Porositas
Permukaan Tumpatan**

ABSTRAK

Latar Belakang: Proses polimerisasi terjadi ketika monomer saling berikatan membentuk polimer dan apabila terdapat ikatan antara molekul oksigen dengan radikal bebas maka polimerisasi dapat terhambat oleh difusi oksigen dan membentuk *oxygen inhibited layer* (OIL) pada permukaan resin komposit. Gliserin yang diulas pada permukaan resin komposit sebelum proses *curing* mampu mengurangi pembentukan OIL sehingga meningkatkan kekerasan dan menurunkan kekasaran permukaan. Kekasaran permukaan resin komposit berhubungan dengan perubahan mikrostruktur seperti porus. Penggunaan gliserin terhadap porositas permukaan resin komposit masih belum tuntas dijelaskan sehingga perlu diteliti lebih lanjut. **Tujuan:** Membuktikan porositas permukaan tumpatan resin komposit *nanohybrid* dengan pelapisan dan tanpa pelapisan gliserin sebelum proses curing. **Metode:** Penelitian ini adalah eksperimental laboratoris yang dilakukan menggunakan *post-test only control group design* yang meliputi dua kelompok perlakuan yaitu resin komposit *nanohybrid* tanpa diulas gliserin dan resin komposit *nanohybrid* yang diulas gliserin. Penelitian ini dilakukan untuk melihat porositas permukaan resin komposit *nanohybrid* menggunakan alat *Scanning Electron Microscope* (SEM). **Hasil:** Terdapat perbedaan yang signifikan ($p < 0.05$) pada porositas resin komposit *nanohybrid* tanpa diulas gliserin dan dengan diulas gliserin. **Kesimpulan:** Terdapat perbedaan jumlah porositas pada resin komposit dengan pelapisan dan tanpa pelapisan gliserin pada tumpatan resin komposit *nanohybrid*.

Kata Kunci: resin komposit *nanohybrid*, gliserin, porositas, dental material.

DAFTAR ISI

SAMPUL DEPAN.....	i
SAMPUL DALAM	Error! Bookmark not defined.
LEMBAR PENGESAHAN	ii
PENETAPAN PANITIA PENGUJI SKRIPSI.....	iii
SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iv
UCAPAN TERIMA KASIH	v
ABSTRACT	vii
ABSTRAK.....	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR SINGKATAN	xv
 BAB 1 PENDAHULUAN	 1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
1.4.1 Manfaat teoritis	4
1.4.2 Manfaat praktis.....	5
 BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	 6
2.1 Gliserin	6
2.1.1 Definisi gliserin	6
2.1.2 Sifat-sifat gliserin	7
2.1.3 Kegunaan gliserin.....	7
2.2 Resin Komposit	9
2.2.1 Definisi resin komposit	9
2.2.2 Komposisi resin komposit.....	10
2.2.3 Klasifikasi resin komposit.....	13
2.2.4 Sifat-sifat resin komposit	19

2.3 Polimerisasi Resin Komposit	21
2.4 Porositas Resin Komposit	24
2.4.1 Faktor yang mempengaruhi porositas resin komposit.....	24
2.5 Alat Uji Porositas Scanning Electron Microscope (SEM)	26
2.6 Kekasaran Permukaan Resin Komposit	27
2.7 <i>Oxygen Inhibited Layer (OIL)</i>	28
2.7.1 Definisi	28
2.7.2 Efek oxygen inhibited layer (OIL)	29
2.7.3 Cara penanggulangan	29
 BAB 3 KERANGKA KONSEP	 30
3.1 Kerangka Konseptual	30
3.2 Penjelasan Kerangka Konseptual	31
3.3 Hipotesis Penelitian.....	32
 BAB 4 METODE PENELITIAN	 33
4.1 Jenis Penelitian.....	33
4.2 Rancangan Penelitian	33
4.3 Sampel Penelitian.....	34
4.3.1 Kriteria sampel	34
4.3.2 Besar sampel	34
4.3.3 Pembagian kelompok sampel.....	34
4.4 Variabel Penelitian	35
4.4.1 Variabel bebas	35
4.4.2 Variabel terikat.....	35
4.4.3 Variabel terkendali	35
4.5 Definisi Operasional.....	35
4.6 Lokasi dan Waktu Penelitian.....	36
4.6.1 Tempat penelitian.....	36
4.6.2 Waktu penelitian	36
4.7 Alat dan Bahan	37
4.7.1 Alat.....	37
4.7.2 Bahan.....	37
4.8 Cara Kerja	37

4.8.1 Pembuatan sampel resin komposit	37
4.8.2 Proses penyimpanan sampel.....	38
4.8.3 Pengamatan permukaan resin komposit (<i>scanning electron microscope</i>)	38
4.8.4 Pengukuran porositas permukaan (aplikasi <i>image j</i>).....	39
4.9 Analisis Data	39
4.10 Alur Penelitian.....	40
 BAB 5 HASIL PENELITIAN DAN ANALISIS DATA	 41
5.1 Hasil Penelitian	41
5.2 Analisis Hasil Penelitian	43
 BAB 6 PEMBAHASAN.....	 45
 BAB 7 KESIMPULAN DAN SARAN	 42
7.1 Kesimpulan.....	42
7.2 Saran.....	42
 DAFTAR PUSTAKA.....	 50
LAMPIRAN	59

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Struktur kimia gliserin (Becker et al., 2019).	6
Gambar 2. 2 Struktur molekul matriks resin komposit: (a) Bis-GMA dan (b) <i>urethane dimethacrylate</i> (McCabe and Walls, 2008)	11
Gambar 2.3 Proses aktivasi resin komposit secara kimia atau <i>self-cure</i> (Riva and Rahman, 2019)	17
Gambar 2.4 Struktur kimia monomer metakrilat (Rueggeberg et al., 2017).....	21
Gambar 2.5 Proses inisiasi polimerisasi (Sagakuchi & Powers, 2012).....	22
Gambar 2.6 Fase propagasi rantai polimer dengan penambahan unit monomer secara terus-menerus (Sagakuchi & Powers, 2012).....	22
Gambar 2.7 Fase terminasi melalui tumbukan monomer-radikal (Sagakuchi & Powers, 2012).....	24
Gambar 5.1 Hasil pembacaan sampel resin komposit tanpa diulas gliserin menggunakan alat <i>Scanning Electrone Microscope (SEM)</i> dengan pembesaran 1000x. Pada gambar terdapat tanda panah hitam yang menunjukkan adanya porositas pada permukaan sampel resin komposit <i>nanohybrid</i>	42
Gambar 5.2 Hasil pembacaan resin komposit nanohybrid diulas gliserin menggunakan alat <i>Scanning Electrone Microscope (SEM)</i> dengan pembesaran 1000x. Pada gambar tidak terdapat adanya porositas permukaan sampel resin komposit <i>nanohybrid</i>	42
Gambar 5.3 Pengukuran porositas menggunakan aplikasi Image J	43

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Sifat fisik dan kimia gliserin (Becker et al., 2019).....	7
Tabel 5. 1 Nilai rerata dan standar deviasi porositas resin komposit	41
Tabel 5. 2 Hasil Uji Normalitas Shapiro Wilk Test	43
Tabel 5. 3 Hasil Uji Independent t-test.....	44

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Hasil Penelitian	59
Lampiran 2 Hasil Uji Statistika	60
Lampiran 3 Hasil Pembacaan Sampel Pada Alat <i>Scanning Electrone Microscope</i> (SEM)	61
Lampiran 4 Alat dan Bahan Penelitian	65

DAFTAR SINGKATAN

Bis-GMA	: <i>Bisphenol A-glycidil methacrylate</i>
UDMA	: <i>Urethane dimethacrylate</i>
OIL	: <i>Oxygen Inhibited Layer</i>
MPTS	: <i>3-methacryloxypropyltrimethoxysilane</i>
10-MDP	: <i>10-methacryloyloxydecyl dihydrogen phosphate</i>
CQ	: <i>champorquinone</i>
PD	: <i>phenylpropanedione</i>
C=C	: <i>carbon-carbon</i>
SEM	: <i>Scanning Electrone Microscope</i>
SE	: <i>Secondary Electrons</i>
BSE	: <i>Back-Scattered Electrons</i>
EDX	: <i>Energy Dispersive X-Ray Analysis</i>
O ₂	: <i>Oxygen</i>
nm	: <i>nanometer</i>
μl	: <i>Mikroliter</i>