

ABSTRAK

Saat ini resin nanokomposit sering digunakan untuk restorasi langsung karena kekuatan, estetik dan invasi minimal. Masalah dari resin nanokomposit adalah kurangnya kekuatan tekan dan kekuatan lentur. Bahan tambal yang ideal memiliki kekuatan tekan dan kekuatan lentur sama dengan dentin.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah *grapene oxide* sebagai karbon dua dimensi yang kuat berpengaruh pada kekuatan tekan dan kekuatan lentur untuk mencapai sifat mekanis yang ideal dari nanokomposit. *Graphene oxide* disintesis dengan metode *modified Hummer's*. *Graphene oxide* dengan persentasi yang bervariasi (0,1%wt, 0,2%wt, 0,25%wt) dicampur dengan zirkonia sebagai *filler*, ditambahkan pada matriks resin UDMA, TEGMA, DMAEMA dan HEMA; dan kitosan sebagai *coupling agent*. Polimerisasi dilakukan dengan metode *lightcured*. Setelah itu uji tarik diametral dilakukan pada setiap spesimen dengan gaya 5.6 N.

Uji tarik diametral menunjukkan nilai kekuatan tekan dan kekuatan lentur. Penambahan *graphene oxide* tidak menunjukkan perbedaan pada kekuatan tekan tetapi menunjukkan perbedaan rata-rata kekuatan lentur yang signifikan pada penambahan 0,1%wt (212.21 MPa) yaitu 19% lebih tinggi dibanding kelompok kontrol. Lapisan tipis dari *graphene oxide* mampu mendistribusikan beban sehingga meningkatkan sifat mekanisnya. Bagaimanapun, peningkatan jumlah *graphene oxide* dapat menghambat cahaya untuk melakukan polimerisasi pada komposit. Sebagai kesimpulannya, tidak terdapat perubahan kuat tekan pada penambahan *graphene oxide* tetapi terdapat perbedaan yang signifikan pada kuat lentur.

Kata kunci : Nanokomposit, zirkonia, *graphene oxide*, kuat tekan, kuat lentur.

ABSTRACT

Nanocomposite resin has been frequently use for direct restoration due to its strength, esthetic and minimal invasive. The problem of nanocomposite resin is its lack of compressive strength and flexural strength. An ideal filling material have compressive strength and flexural strength equals to dentin.

This research aimed to find out whether graphene oxide as strong two dimensional carbon could improve the compressive strength and flexural strength to approaching an ideal mechanical properties of a nanocomposite. Graphene oxide was synthesized with modified Hummer's method. Various percentage of graphene oxide (0,1%wt, 0.2%wt, 0.25%wt) mixed with zirconia dioxide as a filler, added to resin matrix UDMA, TEGMA, DMAEMA and HEMA; and chitosan as a coupling agent. The polimerization done by lightcured method. Thereafter a diametrial tensile test was performed on each specimen with a force of 5.6 N.

Diametral compressive test shows compressive strength and flexural strength value. The addition of graphene oxide did not show a significant difference on compressive strength but but showed a significant difference in mean bending strength in the addition of 0.1% wt (212.21 MPa) which is 19% higher than the control group. The thin layer of graphene oxide could distribute the load so it is increasing the mechanical properties. However, increasing the amount could prevent the light to polymerize the composite. As conclusion, addition of graphene oxide did not change compressive strength but it has significant flexural strength.

Key words: Nanocomposite, zirconia, graphene oxide, compressive strength, flexural strength.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
SURAT PERNYATAAN	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
PRAKATA.....	vi
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR GRAFIK.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan.....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
1.4.1 Manfaat Ilmiah.....	4
1.4.2 Manfaat Praktis	5
1.5 Kerangka Penelitian.....	5
1.6 Hipotesis Penelitian	7
1.7 Metodologi.....	7

1.8 Lokasi dan Waktu Penelitian.....	8
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	9
2.1 Restorasi.....	9
2.2 Komposit.....	10
2.3 Matriks resin.....	12
2.4 <i>Filler</i>	12
2.4.1 Zirkonia.....	15
2.4.2 <i>Graphene Oxide</i>	15
2.5 <i>Coupling agent</i> kitosan	16
2.6 Polimerisasi <i>Lightcured</i>	17
2.7 Karakterisasi.....	18
2.7.1 <i>Fourier Transform Infrared Spectroscopy</i> (FTIR).....	18
2.7.2 <i>X-Ray Diffraction</i> (XRD).....	18
2.8 Sifat Mekanik.....	19
2.8.1 Uji Kuat Tarik Diametral.....	19
BAB III METODE PENELITIAN	21
3.1 Alat dan Bahan.....	21
3.1.1 Alat dan Bahan Zirkonia.....	21
3.1.2 Alat dan Bahan <i>Graphene Oxide</i>	22
3.1.3 Alat dan Bahan Pembuatan Spesimen	22
3.1.4 Alat dan Bahan Uji Karakterisasi dan Uji Kuat Tarik Diametral	23
3.2 Metode Penelitian	23
3.2.1 Desain Penelitian	24

3.2.2 Variabel Penelitian.....	24
3.2.3 Definisi Operasional	24
3.2.4 Spesimen Penelitian.....	24
3.2.5 Jumlah Sampel.....	25
3.3 Prosedur Penelitian	26
3.3.1 Sintesis Zirkonia	26
3.3.2 Sintesis <i>Graphene Oxide</i> ²³	27
3.3.3 Uji <i>Fourier Transform Infrared Spectroscopy</i>	29
3.3.4 Uji <i>X-Ray Diffraction</i>	29
3.3.5 Preparasi Spesimen	29
3.3.6 Pembuatan Spesimen	30
3.3.7 Uji Kuat Tarik Diametral	31
3.4 Metode Analisis	32
3.4.1 Analisis Data.....	32
3.4.2 Hipotesis Statistik	32
3.4.3 Kriteria Uji.....	32
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	33
4.1 Hasil Penelitian	33
4.1.1 Hasil dan Analisis Uji Karakterisasi <i>Graphene Oxide</i>	33
4.1.2 Hasil dan Analisis Uji Tarik Diametral	35
4.2 Pembahasan	39
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	46
5.1 Simpulan	46

5.2 Saran	46
DAFTAR PUSTAKA	48
LAMPIRAN	51



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Perbandingan Kuat Tekan dan Kuat Lentur Stuktur gigi dan Komposit.....	12
Tabel 4.1. Data Gugus Fungsi Serbuk <i>Graphene Oxide</i>	34
Tabel 4.2. Data Kuat Tekan dari Uji Tarik Diametral Komposit.....	36
Tabel 4.3. Hasil Uji <i>Saphiro-Wilk</i> Data Kuat Tekan Komposit.....	37
Tabel 4.4. Hasil Uji ANOVA Satu Arah Kuat Tekan Komposit.....	37
Tabel 4.5. Data Kuat Lentur dari Uji Tarik Diametral Komposit.....	38
Tabel 4.6. Hasil Uji <i>Saphiro-Wilk</i> Data Kuat Lentur Komposit.....	38
Tabel 4.7. Hasil Uji ANOVA Satu Arah Kuat Lentur Komposit	39

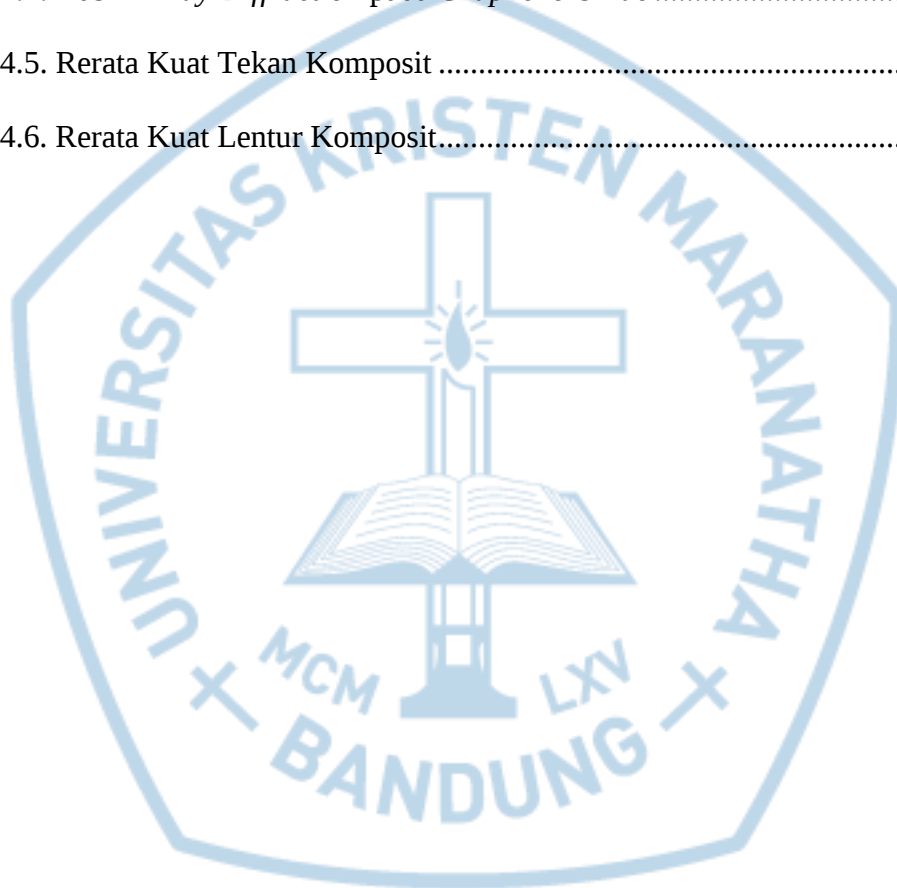
DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Struktur Skematis <i>Graphene Oxide</i>	16
Gambar 2.2. Uji Tarik Diametral	20
Gambar 3.1. Skema Penelitian	26
Gambar 4.1. Perbedaan Antara Struktur Grafit, <i>Graphite Oxide</i> , <i>Graphene Oxide</i>	40
Gambar 4.2. Serbuk Hasil Sintesis <i>Graphene Oxide</i>	40
Gambar 4.3. Komposit yang akan di Lakukan Pengujian	42



DAFTAR GRAFIK

Grafik 4.1. Spektrum Inframerah Serbuk <i>Graphene Oxide</i>	33
Grafik 4.2. Pola <i>X-Ray Diffraction</i> pada Serbuk <i>Graphene Oxide</i>	35
Grafik 4.3. Hasil <i>X-Ray Diffraction</i> pada Grafit	41
Grafik 4.4. Hasil <i>X-Ray Diffraction</i> pada <i>Graphene Oxide</i>	41
Grafik 4.5. Rerata Kuat Tekan Komposit	43
Grafik 4.6. Rerata Kuat Lentur Komposit.....	44



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Ijin Pengujian	48
Lampiran 2. Foto Proses Pembuatan dan Pengujian Spesimen Penelitian	49
Lampiran 3. Hasil Analisis Statistik	53

