

ABSTRAK

Nanokomposit *lightcured* merupakan jenis restorasi langsung yang banyak digunakan karena estetikanya baik namun sifat mekanis kurang adekuat. Untuk meningkatkan sifat mekanis ditambahkan *filler* zirkonia dan *GO*. *GO* merupakan hasil derivatisasi grafit dengan konduktivitas tinggi dan estetik kurang baik karena berwarna hitam kecoklatan. Oleh karena itu, perlu dianalisis ada tidaknya pengaruh *filler* utama zirkonia dengan penambahan *filler graphene oxide* terhadap perubahan warna dan konduktivitas listrik nanokomposit *lightcured*.

Metode penelitian yang digunakan berupa *quasi experiment*. Sampel disintesis dengan mencampurkan *filler* zirkonia dan *GO* dengan jumlah bervariasi (0, 0,1, 0,25, 0,5, 0,75, 1 w%). Kemudian, sampel diuji perubahan warna menggunakan spektrofotometer dan konduktivitas listrik menggunakan digital multimeter. Data uji diolah dengan metode *one way ANOVA*.

Dari hasil uji perubahan warna dan konduktivitas listrik diperoleh nilai $p = 0$ ($p < 0,05$) yang menyatakan antara zirkonia dengan *GO* 0% dan 0,1% berubah signifikan Nilai Konduktivitas listrik kemudian turun perlahan pada penambahan *GO* 0,25 w%, 0,5 w%, 0,75 w%, dan 1 w% secara berturut-turut. Didukung pula oleh hasil uji statistik yang memiliki nilai kemaknaan $p = 0$ ($p < 0,05$) yang dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh *filler* utama zirkonia dengan penambahan *filler graphene oxide* terhadap perubahan warna dan konduktivitas listrik nanokomposit *lightcured*.

Kata kunci: restorasi langsung, nanokomposit *lightcured*, *filler*, zirkonia, *graphene oxide*, konduktivitas listrik, perubahan warna.

ABSTRACT

Lightcured nanocomposite is one kind of direct restoration which be used because of its great aesthetic but inadequate mechanical properties. For enhance mechanical properties added zirconia and GO filler. GO is a result of graphite derivatization which has great mechanical properties but high electrical conductivity and aesthetic poorly because of its dark brown color. Therefore, it must be analyzed whether zirconia with GO filler has influence to color alteration and electrical conductivity of lightcured nanocomposite.

This experiment is quasi experiment. Samples mixed zirconia and GO on weighth percent variation (0, 0,1, 0,25, 0,5, 0,75, 1 w%), Then, samples be tested by spectrophotometer for color alteration and digital multimeter for electrical conductivity. Test data be processed by one way ANOVA methode.

From color alteration dan electrical conductivity results, zirkonkia-GO filler lightcured nanocomposite with 0 w% and 0,1 w% GO has already been changed significantly with value $p=0$ ($p<0,05$). Electrical conductivity decrease slightly on addition 0,25 w%, 0,5 w%, 0,75 w%, dan 1 w% GO respectively. Supported by statistics results with $p=0$ ($p<0,05$) can be concluded that there is influence zirkonkia filler with GO addition filler to color alteration and electrical conductivity of lightcured nanocomposite.

Keywords: *direct restoration, lightcure nanocomposite, filler, zirconia, graphene, oxide, electrical conductivity, color alteration.*

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
SURAT PERNYATAAN	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
PRAKATA	vi
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	2
1.3 Maksud dan Tujuan.....	3
1.4 Manfaat Karya Tulis Ilmiah.....	3
1.5 Kerangka Pemikiran.....	4
1.6 Metodologi Penelitian.....	6
1.7 Tempat dan Waktu Penelitian.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Nanokomposit <i>Lightcured</i>	7

2.2 Zirkonia (ZrO_2)	8
2.3 <i>Graphene Oxide (GO)</i>	8
2.4 Matriks Resin	9
2.5 Kitosan	10
2.6 Sistem Inisiator dan Akselerator Cahaya	11
2.7 Konduktivitas listrik.....	12
2.8 <i>Galvanism</i>	16
2.9 Warna.....	18
2.9.1 Pengukuran Warna.....	19
2.9.1.1 Instrumen Pengukuran Warna.....	19
BAB III BAHAN DAN METODE PENELITIAN	
3.1 Bahan dan Alat Penelitian.....	21
3.1.1 Bahan dan Alat Prosedur Sintesis <i>Graphene Oxide (GO)</i>	21
3.1.2 Bahan dan Alat Prosedur Sintesis Zirkonia.....	22
3.1.3 Bahan dan Alat Pembuatan Sampel	23
3.1.4 Alat Uji Perubahan Warna dan Konduktivitas Listrik	24
4.3 Metode Penelitian	24
4.2.2 Desain Penelitian.....	24
4.2.3 Variabel Penelitian	24
3.2.2.1 Variabel Bebas	25
3.2.2.2 Variabel Terkait.....	25
3.2.3 Definisi Operasional.....	25
3.2.4 Spesimen Penelitian	26

3.3	Prosedur Penelitian	27
3.3.1	Prosedur Sintesis <i>Graphene Oxide (GO)</i>	27
3.3.2	Prosedur Sintesis Zirkonia	28
3.3.3	Prosedur Pembuatan Sampel	29
3.3.4	Prosedur Uji <i>FTIR</i> dan <i>XRD Graphene Oxide (GO)</i>	30
3.3.4.1	Prosedur Uji <i>FTIR GO</i>	30
3.3.4.2	Prosedur Uji <i>XRD GO</i>	31
3.3.5	Prosedur Uji Perubahan Warna dan Konduktivitas Listrik Sampel...31	
3.3.5.1	Prosedur Uji Perubahan Warna Sampel.....	31
3.3.5.2	Prosedur Uji Konduktivitas Listrik Sampel.....	33
3.4	Analisis Data	34
3.4.1	Hipotesis Statistik.....	34
3.4.2	Kriteria Uji	34
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		
4.1	Hasil dan Pembahasan Uji Penentuan <i>Graphene Oxide (GO)</i>	35
4.1.1.	Penentuan <i>Graphene Oxide</i> dengan <i>FTIR (Fourier Transform Infrared)</i> dan <i>XRD (X-Ray Diffraction)</i>	35
4.2	Hasil dan Pembahasan Uji Warna.....	39
4.2.1	Uji Warna Secara Visual	39
4.2.2	Uji Warna Dengan Spektrofotometer.....	40
4.2.2.1	Nilai ΔE_{ab}^* (Nilai Perubahan Warna).....	40
4.2.2.2	Nilai L^* (Tingkat Reflektansi/Kecerahan Warna).....	43
4.2.2.3	Nilai b^* (Warna Kuning – Biru).....	44

4.3 Hasil dan Pembahasan Uji Konduktivitas Listrik.....	47
---	----

BAB V SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan.....	51
-------------------	----

5.2 Saran.....	51
----------------	----

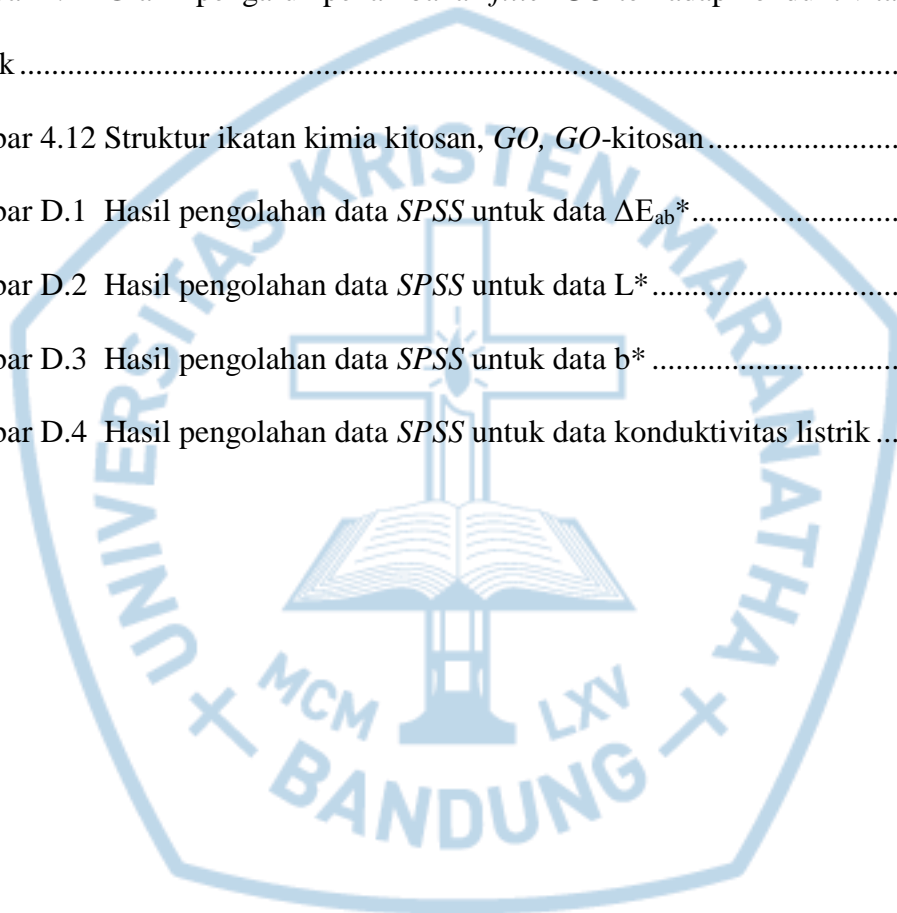
DAFTAR PUSTAKA.....	52
----------------------------	-----------



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Struktur ikatan kimia <i>graphene oxide (GO)</i>	9
Gambar 2.2 Skema yang merepresentasikan cara mengukur resistivitas listrik ..	13
Gambar 2.3 Skema yang merepresentasikan cara mengukur konduktivitas Listrik	14
Gambar 2.4 Alur <i>galvanic action</i> ketika logam berbeda berkontak	17
Gambar 2.5 Alur <i>galvanic action</i> pada restorasi logam tunggal.....	17
Gambar 2.6 Diagram warna CIE L*a*b*	19
Gambar 3.1 Spektrofotometer CM 3600d dan program komputer <i>Spectra Magic</i>	32
Gambar 3.2 Uji untuk menentukan nilai konduktivitas listrik dengan <i>Picotest M3500A 6.5 Digital Multimeter</i>	33
Gambar 4.1 Spektra <i>FTIR GO</i> dan <i>Graphite</i>	35
Gambar 4.2 Spektra <i>graphite</i> (a), spektra <i>GO</i> (b) menurut Tan et al	36
Gambar 4.3 Spektrum <i>GO</i> (grafik merah) menurut Sudesh et.al.....	36
Gambar 4.4 Difraktogram <i>XRD GO</i>	38
Gambar 4.5 Difraktogram <i>XRD GO (FL-GO_c)</i> menurut Stobinski L et al.....	39
Gambar 4.6 Warna untuk kelompok sampel nol/blanko, pertama, kedua, ketiga, keempat, kelima	39
Gambar 4.7 Grafik peningkatan nilai rata-rata perubahan warna seiring dengan peningkatan jumlah <i>filler GO</i>	41

Gambar 4.8 Grafik penurunan nilai rata-rata tingkat reflektansi/kecerahan warna seiring dengan peningkatan jumlah <i>filler GO</i>	43
Gambar 4.9 Grafik penurunan nilai rata-rata b^* seiring dengan peningkatan jumlah <i>filler GO</i>	45
Gambar 4.10 Koordinat <i>CIE L*a*b*</i> color space	46
Gambar 4.11 Grafik pengaruh penambahan <i>filler GO</i> terhadap konduktivitas Listrik	48
Gambar 4.12 Struktur ikatan kimia kitosan, <i>GO</i> , <i>GO</i> -kitosan	49
Gambar D.1 Hasil pengolahan data <i>SPSS</i> untuk data ΔE_{ab}^*	61
Gambar D.2 Hasil pengolahan data <i>SPSS</i> untuk data L^*	63
Gambar D.3 Hasil pengolahan data <i>SPSS</i> untuk data b^*	64
Gambar D.4 Hasil pengolahan data <i>SPSS</i> untuk data konduktivitas listrik	66



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Nilai resistivitas struktur gigi manusia dan beberapa semen dental	15
Tabel 2.2 Nilai konduktivitas listrik struktur gigi manusia dan beberapa semen dental.....	16
Tabel 2.3 Nilai rentang CIE L*a*b* dari beberapa resin komposit dan <i>bleaching</i> Shades	20
Tabel 4.1 Nilai rata-rata ΔE_{ab}^* setiap kelompok sampel.....	41
Tabel 4.2 Nilai rata-rata L* setiap kelompok sampel.....	43
Tabel 4.3 Nilai rata-rata b* setiap kelompok sampel	45
Tabel 4.4 Nilai rata-rata konduktivitas listrik setiap kelompok sampel	47
Tabel B.1 Nilai-nilai ΔE_{ab}^* L*, a*,b* untuk setiap kelompok sampel	56
Tabel C.1 Nilai hambatan (R) setiap kelompok sampel.....	58
Tabel C.2 Nilai konduktivitas listrik (σ) setiap kelompok sampel.....	59

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A Surat Izin Penelitian.....	55
Lampiran B Data Nilai ΔE_{ab}^* , L^* , a^* , b^*	56
Lampiran C Data Nilai Hambatan (R) dan Konduktivitas Listrik (σ)	58
Lampiran D Data Hasil <i>Software SPSS</i>	60

