

**PERBANDINGAN KEKERASAN PERMUKAAN  
KOMPOSIT *SINGLE SHADE UNIVERSAL* DENGAN  
*NANOFILLED COMPOSITE***

**SKRIPSI**



**Oleh :**  
**Ananda Haura Nuradnin**  
**04031181823014**

**BAGIAN KEDOKTERAN GIGI DAN MULUT  
FAKULTAS KEDOKTERAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
PALEMBANG  
2022**

## **HALAMAN JUDUL**

# **PERBANDINGAN KEKERASAN PERMUKAAN KOMPOSIT *SINGLE SHADE UNIVERSAL DENGAN* *NANOFILLED COMPOSITE***

## **SKRIPSI**

**Diajukan sebagai persyaratan untuk memperoleh Gelar  
Sarjana Kedokteran Gigi Universitas Sriwijaya**

**Oleh:  
Ananda Haura Nuradnin  
04031181823014**

**BAGIAN KEDOKTERAN GIGI DAN MULUT  
FAKULTAS KEDOKTERAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
PALEMBANG  
2022**

**HALAMAN PERSETUJUAN  
DOSEN PEMBIMBING**

**Skripsi yang berjudul:**

**PERBANDINGAN KEKERASAN PERMUKAAN  
KOMPOSIT *SINGLE SHADE UNIVERSAL*  
DENGAN *NANOFILLED COMPOSITE***

**Diajukan sebagai persyaratan untuk memperoleh Gelar Sarjana Kedokteran Gigi  
Universitas Sriwijaya**

**Palembang, 17 Mei 2022**

**Menyetujui,**

**Dosen Pembimbing I,**



**drg. Martha Mozartha, M.Si  
NIP. 198104052012122003**

**Dosen Pembimbing II,**



**drg. Bebbi Arisyah K., M.Kes**

## HALAMAN PENGESAHAN

### SKRIPSI

#### PERBANDINGAN KEKERASAN PERMUKAAN KOMPOSIT *SINGLE SHADE UNIVERSAL DENGAN NANOFILLED COMPOSITE*

Disusun oleh:

Ananda Haura Nuradnin  
04031181823014

Skripsi ini telah diuji dan dipertahankan di depan Tim Penguji  
Program Studi Kedokteran Gigi  
23 Mei 2022  
Yang terdiri dari:

Pembimbing I,

drg. Martha Mozartha, M.Si  
NIP. 198104052012122003

Pembimbing II,

drg. Bebbi Arisyah K., M.Kes

Penguji I,

drg. Danica Anastasia, Sp.KG  
NIP. 198401312010122002

Penguji II,

drg. Listia Eka M., Sp.KG  
NIP. 198408172009032006



## **PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI**

Dengan ini saya menyatakan:

1. Karya tulis saya, skripsi ini, adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik (SKG), baik di Universitas Sriwijaya maupun di perguruan tinggi lain.
2. Karya tulis ini adalah murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan Tim Pembimbing dan masukan Tim Pengaji.
3. Isi pada karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Pelaksanaan prosedur penelitian yang dilakukan dalam proses pembuatan karya tulis ini adalah sesuai dengan prosedur penelitian yang tercantum.
5. Hasil penelitian yang dicantumkan pada karya tulis adalah benar hasil yang didapatkan pada saat penelitian, dan bukan hasil rekayasa.
6. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi ini.

Palembang, 23 Mei 2022  
Yang membuat pernyataan,



## **HALAMAN PERSEMPAHAN**

*“Dan janganlah kamu berputus asa dari rahmat Allah, sesungguhnya tiada berputus asa dari rahmat Allah melainkan kaum yang kafir.” (Q.S. Yusuf : 87)*

*“Dan sungguh akan Kami berikan cobaan kepadamu, dengan sedikit ketakutan, kelaparan, kekurangan harta, jiwa dan buah-buahan. Dan berikanlah berita gembira kepada orang-orang yang sabar.” (QS. Al-Baqarah: 155)*

Skripsi ini saya persembahkan untuk orang-orang yang saya sayangi  
Papa, Bunda, Nenek, dan Keluarga Besar, serta Sahabat saya yang telah memberikan  
semangat untuk menyelesaikan skripsi tepat waktu dan doa yang selalu teriring dari awal  
saya masuk kuliah sampai selesai skripsi ini.

**“Lebih baik mencoba dan gagal daripada tidak ada usaha sedikitpun”**

***Karena sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan.***  
***(Al- Insyirah: 5)***

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Perbandingan Kekerasan Permukaan Komposit *Single Shade Universal* dengan *Nanofilled Composite*” sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Kedokteran Gigi pada Program Studi Kedokteran Gigi di Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya. Penulis menyadari bahwa penulisan pada skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, sehingga penulis membutuhkan dukungan dan sumbangsih pikiran berupa kritik dan saran yang bersifat membangun. Penyusunan dan penulisan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan, bimbingan, serta dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, saya ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. dr. H. Syarif Husin, M. S. selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya yang telah memberikan izin penelitian dan memberikan bantuan selama penulis menyelesaikan skripsi.
2. drg. Sri Wahyuningsih Rais, M.Kes, Sp.Pros selaku Ketua Bagian kedokteran Gigi dan Mulut, Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya.
3. drg. Tyas Hestiningsih, M.Biomed selaku dosen pembimbing akademik yang senantiasa membimbing, memotivasi, dan memberikan dukungan selama perkuliahan dan penyusunan skripsi.
4. drg. Martha Mozartha, M.Si dan drg. Bebbi Arisyah K., M.Kes selaku dosen pembimbing yang terus membimbing juga memberikan dukungan moril dan semangat dalam menyelesaikan skripsi ini.
5. drg. Danica Anastasia, Sp.KG dan drg. Listia Eka Merdekawati, Sp.KG selaku dosen penguji atas saran dan tambahan ilmu dalam penyusunan skripsi ini.
6. Staf dosen Program Studi Kedokteran Gigi Universitas Sriwijaya yang telah memberikan ilmu dan kecakapan selama proses Pendidikan.
7. Staf pegawai Program Studi Kedokteran Gigi Universitas Sriwijaya yang telah memberikan bantuan dalam mengurus berkas-berkas dan menyediakan sarana pendukung yang dibutuhkan selama proses pendidikan dan penyelesaian skripsi.

8. Kedua orang tua (Papa dan Bunda), serta Nenek yang selalu memberikan kasih sayang, do'a dan dukungan kepada penulis.
9. Pak Edi Roflin selaku dosen biostatistik yang telah membantu membimbing pengolahan data hasil penelitian penulis.
10. Teman-teman 3S (Dwiana, Rifdah, dan Wahdini), Reyhan, Ari, dan Kak Anung yang selalu memberikan semangat, bantuan, dan doa ketika penulis sedang mengalami demotivasi dan kesulitan.
11. Erina dan Rika teman seperjuangan dalam menyelesaikan skripsi bidang biomaterial.
12. Teman-teman ORTHOGENZIA (PSKG 2018) yang secara langsung dan tak langsung memberikan warna dan kebahagiaan selama perkuliahan penulis.
13. Kak Dhea selaku kakak diktat yang memberikan masukan dalam penyusunan skripsi.
14. Teman-teman SMA (Presti, Desi, Ayu, Afifah) yang selalu memberikan semangat kepada penulis.
15. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Semoga Allah SWT membalaskan segala kebaikan dan bantuan yang telah diberikan selama ini. Akhirnya, kiranya skripsi ini dapat memberikan manfaat dan masukan bagi pembaca.

Palembang, 23 Mei 2022



Ananda Haura Nuradnin

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN.....</b>	<b>iii</b>
<b>PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....</b>	<b>iv</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN .....</b>	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xii</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>xiii</b>
<b>BAB 1 PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian .....	2
1.4 Manfaat Penelitian .....	3
1.4.1 Manfaat Teoritis .....	3
1.4.2 Manfaat Praktis .....	3
<b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>4</b>
2.1 Telaah Pustaka .....	4
2.1.1 Resin Komposit.....	4
2.1.1.1 Komposisi Resin Komposit .....	4
2.1.1.2 Klasifikasi Resin Komposit .....	8
2.1.1.3 Sifat Resin Komposit.....	9
2.1.2 Alat Uji Kekerasan .....	10
2.1.2.1 <i>Vickers Hardness Test</i> .....	10
2.2 Kerangka Teori .....	12
2.3 Hipotesis Penelitian. ....	13
<b>BAB 3 METODE PENELITIAN .....</b>	<b>14</b>
3.1 Jenis Penelitian.....	14
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian .....	14
3.3 Subjek Penelitian .....	14
3.3.1 Besar Sampel.....	14
3.3.2 Teknik Pengambilan Sampel.....	16
3.3.3 Kriteria Inklusi dan Ekslusi .....	16
3.3.3.2 Kriteria Eksklusi.....	16

3.4 Variabel Penelitian.....	16
3.4.1 Variabel Terikat .....	16
3.4.2 Variabel Bebas .....	16
3.5 Kerangka Konsep.....	17
3.6 Definisi Operasional .....	17
3.7 Alat dan Bahan Penelitian.....	18
3.7.1 Alat.....	18
3.7.2 Bahan.....	18
3.8 Prosedur Penelitian .....	19
3.8.1 Tahap Persiapan sampel .....	19
3.8.2 Tahap Pembuatan Sampel .....	19
3.8.2.2 Resin Komposit <i>Nanofilled</i> (Filtek <sup>TM</sup> Z350XT) .....	20
3.8.3 Tahap Uji Kekerasan.....	20
3.9 Cara Pengolahan dan Analisis Data .....	21
3.10 Alur Penelitian.....	21
<b>BAB 4 .....</b>	<b>22</b>
<b>HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>22</b>
4.1 Hasil Penelitian .....	22
4.2 Pembahasan.....	24
<b>BAB 5 .....</b>	<b>26</b>
<b>KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>26</b>
5.1 Kesimpulan .....	26
5.2 Saran.....	26
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>27</b>

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 1.</b> Definisi Operasional Variabel .....	17
<b>Tabel 2.</b> Hasil Uji Kekerasan Permukaan Resin Komposit <i>Single Shade Universal</i> dan Resin Komposit <i>Nanofilled</i> .....	23
<b>Tabel 3.</b> Hasil t Test Independen pada Nilai Kekerasan Permukaan Resin Komposit <i>Single Shade Universal</i> dan Resin Komposit <i>Nanofilled</i> .....	23

## **DAFTAR GAMBAR**

<b>Gambar 1.</b> Struktur Matriks Bis-GMA, UDMA, TEGDMA, Bis-EMA6. <sup>10,11</sup> .....	5
<b>Gambar 2.</b> <i>Diamond</i> Piramida Vickers. <sup>11</sup> .....	11

## **DAFTAR LAMPIRAN**

<b>Lampiran 1.</b> Surat Izin Penelitian.....	31
<b>Lampiran 2.</b> Gambar Saat Penelitian.....	32
<b>Lampiran 3.</b> Surat Selesai Penelitian.....	35
<b>Lampiran 4.</b> Output Hasil Uji Statistik.....	36
<b>Lampiran 5.</b> Lembar Bimbingan .....	37

# **PERBANDINGAN KEKERASAN PERMUKAAN KOMPOSIT SINGLE SHADE UNIVERSAL DENGAN NANOFILLED COMPOSITE**

Ananda Haura Nuradnin  
Program Studi Kedokteran Gigi  
Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya

## **ABSTRAK**

**Latar Belakang:** Penggunaan resin komposit *nanofilled* membutuhkan pencocokan warna resin komposit dengan warna gigi pasien, sehingga dokter gigi harus menyediakan banyak *shade* warna resin komposit. Solusi dari masalah tersebut diperlukan resin komposit yang dapat menyesuaikan dengan semua warna gigi yaitu resin komposit *single shade universal*. **Tujuan:** Mengetahui perbandingan kekerasan permukaan antara resin komposit *single shade universal* dengan *nanofilled composite*. **Metode:** Penelitian eksperimental labolatorik menggunakan 30 spesimen resin komposit berbentuk lingkaran dengan ukuran diameter 12 mm dengan tebal 2 mm yang dibagi menjadi 2 kelompok yaitu kelompok resin komposit *single shade universal* dan kelompok resin komposit *nanofilled*. Spesimen dibuat dengan cara resin komposit dimasukkan dalam cetakan dan disinari menggunakan *light curing unit* selama 20 detik. Sampel kemudian dipoles menggunakan *composite polishing kits* dan dilakukan uji kekerasan menggunakan *Vickers Hardness* dengan beban 1 kg dalam 15 detik. Spesimen diletakkan di bawah indentor hingga sedekat mungkin. Beban pada mesin uji diatur 1 kg dengan waktu 15 detik. Indentor pada mesin uji akan membentuk teraan pada permukaan spesimen. Hasil data yang didapatkan dianalisis menggunakan uji normalitas, dilanjutkan dengan uji t independen. **Hasil:** Tidak terdapat perbedaan signifikan antara nilai kekerasan resin komposit *single shade universal* dengan resin komposit *nanofilled*. **Kesimpulan:** resin komposit *single shade universal* memiliki nilai kekerasan permukaan menyerupai resin komposit *nanofilled*.

**Kata kunci:** kekerasan permukaan, *nanofilled composite*, *single shade universal composite*, *vickers hardness*

# **COMPARISON SURFACE HARDNESS OF UNIVERSAL SINGLE SHADE COMPOSITE WITH NANOFILLED COMPOSITE**

*Ananda Haura Nuradnin  
Dentistry Program  
Faculty of Medicine Sriwijaya University*

## **ABSTRACT**

**Background:** The use of nanofilled composite resin requires matching the color of the composite resin with the color of the patient's teeth, so dentists must provide many shades of composite resin color. The solution to this problem requires a composite resin that can match all tooth colors, namely a universal single shade composite resin. **Objective:** To find out the comparison of surface hardness between universal single shade composite resin and nanofilled composite. **Methods:** Laboratory experimental research using 30 specimens of circular composite resin specimens with a diameter of 12 mm and a thickness of 2 mm which were divided into 2 groups, namely the universal single shade composite resin group and the nanofilled composite resin group. Specimens were made by inserting a composite resin into a mold and irradiating it used a light curing unit for 20 seconds. The specimen were then polished using composite polishing kits and a hardness test was performed using vickers hardness with a load of 1 kg in 15 seconds. The specimen was placed under the diamond as close as possible. The load on the test machine was set to 1 kg with a time of 15 seconds. Diamond on the testing machine will form an impression on the surface of the specimen. The results of the data obtained were analyzed using the normality test, followed by an independent t test. **Results:** There was no significant difference between the hardness values of the universal single shade composite resin and the nanofilled composite resin. **Conclusion:** Universal single shade composite resin had a surface hardness value similar to nanofilled composite resins.

**Keywords:** surface hardness, single shade universal composite, nanofilled composite, vickers hardness

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Bahan restorasi yang saat ini umum digunakan karena warnanya yang sesuai dengan gigi asli adalah resin komposit. Resin komposit harus memiliki nilai estetik dan kekerasan permukaan yang tinggi. Kekerasan permukaan menjadi tolak ukur suatu bahan restorasi untuk menilai daya tahan terhadap gesekan mekanik, keausan, dan tekanan. Resin komposit *nanofilled* merupakan salah satu resin komposit yang memiliki tingkat kekerasan dan estetik yang tinggi.<sup>1-5</sup>

Abuelenain *et al* (2015), menyatakan resin komposit *nanofilled* memiliki nilai kekerasan permukaan yang lebih tinggi dibandingkan resin komposit *micro-hybrid*, *hybrid*, dan *nano-hybrid*.<sup>3</sup> Selain itu, Baeshen *et al* (2017), juga menyatakan bahwa nilai kekerasan resin komposit *nanofilled* lebih tinggi dibandingkan resin komposit ormocer.<sup>6</sup>

Penggunaan resin komposit konvensional, seperti resin komposit *nanofilled* sering terjadi permasalahan dalam mencocokkan warna resin komposit dengan warna gigi pasien, sehingga dokter gigi harus menyediakan banyak *shade* warna resin komposit. Permasalahan tersebut membuat para peneliti terus mengembangkan resin komposit. Dalam pengembangan tersebut, terbentuklah resin komposit *single shade universal* (Omnichroma®) yang dapat cocok pada semua warna gigi setiap pasien, sehingga dokter gigi tidak perlu menyediakan banyak *shade* warna dan dapat mempersingkat waktu kerja.<sup>7</sup>

Pada penelitian yang dilakukan oleh Durand *et al* (2020), menyatakan nilai

potensi penyesuaian warna, kecerahan, rona, dan translusensi pada resin komposit *single shade universal* (Omnichroma<sup>®</sup>) lebih tinggi dibandingkan resin komposit Harmonize<sup>TM</sup>, Filtek<sup>TM</sup> Universal, dan Filtek<sup>TM</sup> Z350 XT.<sup>8</sup> Selain itu, Abreu *et al* (2020), juga menyatakan resin komposit *single shade universal* (Omnichroma<sup>®</sup>) memiliki tingkat kecocokan warna yang secara signifikan lebih tinggi dibandingkan resin komposit *multishade* (Tetrik Evoceram<sup>®</sup>, Filtek<sup>TM</sup> Universal Restorative, dan TPH Spectra<sup>®</sup> ST Universal Composite Restorative HV).<sup>9</sup>

Resin komposit *nanofilled* dan resin komposit *single shade universal* (Omnichroma<sup>®</sup>) memiliki keunggulan masing-masing, akan tetapi ditinjau dari segi kekerasan belum diketahui mana resin komposit yang memiliki nilai kekerasan yang lebih tinggi. Oleh karena itu, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian mengenai perbandingan kekerasan permukaan antara resin komposit *single shade universal* (Omnichroma<sup>®</sup>) dengan *nanofilled composite*.

## 1.2 Rumusan Masalah

Apakah nilai kekerasan permukaan resin komposit *single shade universal* lebih tinggi dibandingkan dengan *nanofilled composite*?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbandingan kekerasan permukaan resin komposit *single shade universal* dengan *nanofilled composite*.

## **1.4 Manfaat Penelitian**

### **1.4.1 Manfaat Teoritis**

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat di bidang kedokteran gigi dalam pengembangan biomaterial.

### **1.4.2 Manfaat Praktis**

Penelitian ini diharapkan bisa menjadi referensi dokter gigi dalam menggunakan resin komposit di klinis.

## **DAFTAR PUSTAKA**

1. Kafalia, Rusna F, dkk. Pengaruh jus jeruk dan minuman berkarbonasi terhadap kekerasan permukaan resin komposit. ODONTO dental journal. 2017; 4(1): 38-43.
2. Maran, Bianca M, et al. Nanofilled/nanohybrid and hybrid resin-based composite in patients with direct restorations in posterior teeth: A systematic review and meta-analysis. Journal of dentistry. 2020; 1-37.
3. Abuelenain, et al. Surface and Mechanical properties of different dental composite. Austin journal of dentistry. 2015; 2(2): 1-5.
4. Abdullah, Dr. Huda A. Comparative evaluation of nanocomposite and microhybrid composite resins compressive strength. journal of al rafidain university college. 2016; (37): 358-368.
5. Shahawi, et al. Comparative evaluation of mechanical properties of three resin composite materials with different filler particle size. Egyptian dental journal. 2020; 66(4): 2715-2720.
6. Baeshen, et al. Mechanical and physical properties of two different resin-based materials: A comparative study. The journal of contemporary dental practice. 2017; 18(10): 905-910.
7. Eliezer, Rapsang, et al. Omnicroma: One composite to rule them all. SSRG international journal of medical science. 2020; 7(6): 6-8.
8. Durand, Leticia B, et al. Color, lightness, chroma, hue, and translucency adjustment potential of resin composites using CIEDE2000 color difference

- formula. *J Esthet Restor Dent.* 2020; 1-8.
9. Abreu, et al. Analysis of the color matching of universal resin composites in anterior restorations. *J Esthet Restor Dent.* 2020; 1-8.
  10. Sakaghuci RL, Powers JM. Craig's Restorative dental materials. 13<sup>th</sup> Ed. Philadelphia: Elsevier. 2012; p.162-170, 178.
  11. Anusavice KJ, Shen C, Rawls HR. Philips' science of dental materials. 12nd Ed. Missouri. Elsevier. 2013; p. 63-5, 279-86.
  12. Zhou, Xinxuan, et al. Development and status of resin composite as dental restorative materials. *Journal of applied polymer science.* 2019; 136(44): 1-12.
  13. Dewi Ni Nyoman SSSSL, Pertiwi Ni Kadek FR, Pradnyani IGAS. Perbedaan tingkat kekerasan permukaan mikrofiller resin komposit dan nanofiller resin komposit setelah direndam larutan kopi. *Bali dental journal.* 2020; 4(2): 104-108.
  14. Riva, YR, Rahman, SF. Dental composite resin: A review. *The 4th biomedical engineering's recent progress in biomaterials, drugs development, health, and medical devices.* 2019; 2193(1): 1-6.
  15. Susianni, Dianita. Pengaruh perendaman resin komposit nanohybrid dalam minuman isotonik terhadap kekuatan tekan. *Jurnal wiyata.* 2015; 2(2): 176-180.
  16. Alzraikat, H, et al. Nanofilled resin composite properties and clinical performance: A review. *Operative dentistry.* 2018; 43(4): E173-E190.
  17. Pontes LF, et al. Mechanical properties of nanofilled and microhybrid

- composites cured by different light polymerization modes. General dentistry. 2013; 61(3): 30-3.
18. Poggio C, et al. Evaluation of vickers hardness and depth of cure of six composite resins photo-activated with different polymerization modes. Journal of conservative dentistry. 2012; 15(3): 237-41.
  19. Kevin B. How to match any composite restoration shade: Tokuyama's omnichroma uses smart chromatic technology to match a wider range of natural teeth colors. Dental products report. 2019; 53(3): 36.
  20. Arai, Yuiko, et al. Evaluation of structural coloration of experimental flowable resin composites. J Esthet Restor Dent. 2020; 33(2): 284-293.
  21. Gebril M, et al. Effect of repeated heating and cooling cycles on the degree of conversion and microhardness of four resin composites. J Esthet Restor Dent. 2021; 1-9.
  22. Sitanggang, Patar, dkk. Uji kekerasan komposit terhadap rendaman buah jeruk nipis (*Citrus Aurantifolia*). Jurnal e-GiGi. 2015; 3(1): 229-234.
  23. Duymus ZY, et al. Evaluation the vickers hardness of denture base materials. Open journal of stomatology. 2016; 6: 114-9.
  24. Sidiqa, Atia N. Evaluasi nilai kekerasan resin komposit bulkfill dengan variasi waktu penyinaran sinar LED. Jurnal material kedokteran gigi. 2018; 7(2): 6-10.
  25. Ikhsan, Nurul, dkk. Perbedaan kekerasan permukaan bahan restorasi resin komposit nanofiller yang direndam dalam minuman ringan berkarbonasi dan minuman beralkohol. Andalas dental journal. 2016; 4(1): 55-66.

26. Gupta, Pankaj K., et al. Evaluation of compressive strength and diametrical tensile strength between two bulk fill composite – An in vitro study. International journal of recent scientific research. 2021; 12(3): 41211-41215.
27. Kundie F et al. Effect of filler size on mechanical properties of polymer-filled dental composite: A review of recent developments. Journal of physical science. 2018; 29(1): 141-165.
28. Lawson NC, Burgess JO. Wear of nanofilled dental composites at varying filler concentrations. Journal of biomedical research. 2014; 00B(00):1-6.
29. Mokhtar, Mohamed M., et al. Physico-mechanical properties and bacterial adhesion of resin composite CAD/CAM blocks: An in-vitro study. Biomaterials and bioengineering in dentistry. 2022; 14(5): e413-9.
30. Jafapour, Dana, et al. Physical and mechanical properties of bulk-fill, conventional, and flowable resin composites stored dry and wet. International journal of dentistry. 2022: 1-12.