



## Perbandingan Kekuatan Geser Tumpatan Komposit dengan *Filler* Berbahan Dasar Sintetik dan Non-sintetik

Risnayanti Anas<sup>1</sup>, Husnah Husein<sup>1</sup>, Aizah Nur Zalzabila Rahman<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Muslim Indonesia

\*Penulis Korespondensi: [aisahsalsabila390@gmail.com](mailto:aisahsalsabila390@gmail.com)

### ABSTRAK

**Pendahuluan:** Kekuatan geser resin komposit berperan dalam mempertahankan integritas tumpatan terhadap beban selama penggunaannya. Seiring berkembangnya pemanfaatan bahan alami, *filler* berbahan dasar non-sintetik mulai dikembangkan sebagai alternatif *filler* sintetik, sehingga perlu dilakukan perbandingan kekuatan geser tumpatan komposit yang menggunakan kedua jenis *filler* tersebut. **Tujuan:** Untuk mengetahui perbandingan kekuatan geser tumpatan komposit dengan *filler* berbahan dasar sintetik dan non-sintetik. **Metode:** Penelitian ini merupakan *quasi experimental* dengan desain penelitian *post test without control group design*. Sampel yang digunakan berdiameter 4 mm dengan ketinggian 6 mm yang dibagi menjadi 2 kelompok yaitu 16 sampel komposit sintetik dan 16 sampel kelompok non sintetik. **Hasil:** Hasil uji t independen pada kelompok sintetik didapatkan nilai *p-value* 0,558 dengan rata rata 4.5862556 MPa dan pada kelompok non sintetik didapatkan nilai *p-value* 0,559 dengan rata rata 3.9156844 MPa. **Kesimpulan:** Tidak terdapat perbedaan kekuatan geser yang signifikan antara tumpatan komposit berbahan dasar sintetik dan non-sintetik.

**Kata Kunci:** Kekuatan geser; tumpatan komposit; *filler* sintetik; *filler* non-sintetik

### ABSTRACT

**Introduction:** The shear strength of composite resin plays a role in maintaining the integrity of the restoration against loads during use. With the growing use of natural materials, non-synthetic fillers are being developed as alternatives to synthetic fillers; consequently, it is necessary to compare the shear strength of composite restorations utilizing these two types of fillers. **Aim:** To compare the shear strength of composite restorations with synthetic and non-synthetic filler materials. **Methods:** This study employed a quasi-experimental design using a post-test without a control group approach. The samples used had a diameter of 4 mm and a height of 6 mm, divided into two groups: 16 samples with synthetic composite fillers and 16 samples with non-synthetic composite fillers. **Results:** The independent t-test results for the synthetic group showed a *p-value* of 0.558, with a mean shear strength of 4.586 MPa, while the non-synthetic group had a *p-value* of 0.559, with a mean shear strength of 3.916 MPa. **Conclusion:** There was no significant difference in shear strength between composite restorations with synthetic and non-synthetic filler materials.

**Keywords:** Shear strength; composite restoration; synthetic filler; non-synthetic filler

**How to cite:** Anas R, Husein H. Rahman ANZ. Perbandingan kekuatan geser tumpatan komposit dengan *filler* berbahan dasar sintetik dan non-sintetik. DENThalib Jour. 2026;4(3):98-102.

#### PUBLISHED BY:

Fakultas Kedokteran Gigi  
Universitas Muslim Indonesia

#### Address:

Jl. Pajonga Dg. Ngalle. 27 Pa'batong (Kampus I UMI)  
Makassar, Sulawesi Selatan, Indonesia

#### Email:

[denthalibjournal.fkgumi@gmail.com](mailto:denthalibjournal.fkgumi@gmail.com),

#### Article history:

Received 30 July 2026

Received in revised form 31 July 2026

Accepted 31 July 2026

Available online 31 July 2026

licensed by [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).



## PENDAHULUAN

Kesehatan gigi dan mulut tidak bisa dipisahkan dari kesehatan tubuh secara keseluruhan, sebab akan berdampak pada kesehatan tubuh lainnya.<sup>1</sup> Rongga mulut merupakan lingkungan dimana terdapat berbagai kondisi seperti karies gigi, maka dari itu tentu perlu dilakukan penanganan berupa restorasi atau tumpatan pada gigi.<sup>2</sup> Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS) terbaru menunjukkan bahwa 93% anak muda Indonesia mengalami kerusakan gigi, dan 57,6% penduduk negara ini menderita masalah gigi, sedangkan Survei Kesehatan Indonesia (SKI) terbaru menunjukkan bahwa prevalensi karies 82,8%.<sup>1,3</sup>

Salah satu bahan tumpatan yang memiliki sifat mekanis yang baik yaitu resin komposit. Resin komposit adalah material restoratif berwarna gigi yang tersusun atas komponen utama berupa resin matriks dan partikel *filler* yang diikat oleh *coupling agent* melalui proses polimerisasi. *Filler* merupakan komponen anorganik yang dapat mempengaruhi sifat mekanik resin komposit.<sup>4</sup> Sifat mekanik resin komposit salah satunya yaitu kekuatan geser. Kekuatan geser adalah kemampuan maksimum suatu bahan dalam menahan suatu beban yang menimbulkan gerak geser sebelum terpisah.<sup>5</sup>

*Filler* juga berkontribusi terhadap penyusutan resin komposit. Ada berbagai jenis *filler* yang digunakan untuk meningkatkan dan mengurangi penyusutan selama proses polimerisasi, yaitu ada *amorphous silica*, *quartz*, *borosilicates*, *lithium*, *strontium*, dan *glass*.<sup>4</sup> *Filler* berfungsi untuk memperkuat komposit, meningkatkan kekerasan, kekuatan, ketahanan terhadap keausan dan mengurangi pengerutan akibat polimerisasi.

Salah satu cara untuk mendapatkan resin komposit yang baik adalah dengan mengganti bahan *filler* yang biasa digunakan dengan hidroksiapatit (HA).<sup>6</sup> Hidroksiapatit adalah salah satu jenis material apatit yang memiliki rumus kimia  $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6\text{OH}_2$ . Kemiripannya seperti tulang manusia terbukti mempunyai sifat biokompatibel dengan tulang dan gigi manusia. Hidroksiapatit (HA) juga dapat diperoleh dari bahan alami seperti tulang sapi.<sup>7</sup> Tulang sapi dapat dimanfaatkan karena memiliki bahan pengisian mineral yang sangat baik. Bahan pengisian tulang terdiri dari garam-garam mineral yang banyak terkandung dalam tulang adalah kalsium fosfat 58,3%, kalsium karbonat 1%, magnesium fosfat 2,1%, kalsium klorida 1,5%, dan sisanya 30,6 % protein.<sup>8</sup> Limbah tulang sapi merupakan sampah organik yang mempunyai kandungan CaO (Kalsium Oksida) 79%.<sup>10</sup> Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbandingan kekuatan geser dari tumpatan komposit dengan *filler* berbahan dasar sintetik dan non sintetik.

## METODE

Penelitian ini menggunakan *quasi experimental* dengan desain penelitian *post test only without control group*. Penelitian dilakukan pada bulan September-Desember 2024 di Laboratorium Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Muslim Indonesia dan Laboratorium Metalurgi Fisik Fakultas Teknik Mesin Universitas Hassanuddin Gowa. Metode pengambilan sampel yaitu *purposive sampling* berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi. Penelitian ini dilakukan pada sampel dengan diameter 4 mm dan ketinggina 6 mm ( $n=32$ ), yang di bagi menjadi 2 kelompok yaitu tumpatan komposit sintetik atau pabrikan sebanyak 16 sampel dan tumpatan komposit non sintetik atau olahan sendiri dari sintesis hidroksiapatit tulang sapi sebanyak 16 sampel. Kemudian dilakukan uji kekuatan geser dengan meletakkan sampel di tengah kemudian di jepit oleh alat *Universal Testing Machine*. Selanjutnya, mesin dihidupkan dan diatur kecepatannya yaitu 0,5 mm/menit, lalu diberikan beban. Pengambilan data dilakukan dengan melihat pada layar monitor yang menunjukkan besarnya gaya geser yang digunakan untuk menggeser resin komposit hingga terlepas atau patah. Data penelitian dianalisis dengan uji *shapiro-wilk*. Kemudian dilakukan uji parametrik yaitu uji t independen.

## HASIL

Penelitian telah dilakukan dan didapatkan hasil berikut.

**Tabel 1.** Hasil uji kekuatan geser pada kedua sampel komposit dalam Mpa.

| Kelompok              | N  | Mean (MPa) | Std        |
|-----------------------|----|------------|------------|
| Kelompok Sintetik     | 16 | 4.5862556  | 3.71117016 |
| Kelompok Non-Sintetik | 16 | 3.9156844  | 2.59741312 |

Ket: N = Jumlah sampel, Mean = Nilai rata-rata, Std = Standar Deviasi

Tabel 1 menunjukkan nilai rerata kekuatan geser tumpatan komposit pada kelompok sintetik adalah 4.5862556 MPa dan kelompok sintetik adalah 3.956844 MPa. Setelah didapatkan nilai rerata dari kekuatan geser kedua sampel, selanjutnya dilakukan uji normalitas menggunakan uji Shapiro-wilk. Hasil uji normalitas dapat dilihat pada tabel 2.

**Tabel 2.** Uji Shapiro-wilk.

|                       |              | Shapiro-wilk |    |         |
|-----------------------|--------------|--------------|----|---------|
|                       |              | Statistik    | df | p-value |
| <b>Kekuatan Geser</b> | Sintetik     | .890         | 16 | .055    |
|                       | Non-sintetik | .901         | 16 | .082    |

Tabel di atas menunjukkan hasil uji normalitas pada kekuatan geser dari kedua kelompok sampel yaitu sintetik dan non-sintetik terdistribusi normal dimana pada komposit sintetik didapatkan p-value 0.055 yang artinya lebih besar dari 0,05 dan untuk komposit non-sintetik didapatkan p-value 0.082 yang artinya lebih besar dari 0,05. Selanjutnya dilakukan uji perbedaan dari kedua kelompok sampel dengan menggunakan uji *t independent*. Hasil uji *t independent* dapat dilihat pada tabel 3.

**Tabel 3.** Uji *t independent*

|                       | Kelompok     | N  | Mean (MPa) | p-value |
|-----------------------|--------------|----|------------|---------|
| <b>Kekuatan Geser</b> | Sintetik     | 16 | 4.5862556  | 0.558   |
|                       | Non-sintetik | 16 | 3.9156844  | 0.559   |
|                       | Total        | 32 |            |         |

Ket: Uji T-independent Signifikan jika ( $p < 0,05$ )

Hasil analisis data uji *t independent* didapatkan nilai p pada kelompok satu tumpatan komposit sintetik, yaitu 0,558 dengan rata-rata 4.5862556 MPa dan pada kelompok dua tumpatan komposit non-sintetik, yaitu 0,559 dengan rata-rata 3.9156844 MPa, maka dari hasil uji *t independent* disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara kedua kelompok tumpatan komposit sintetik dan non-sintetik.

## PEMBAHASAN

Hasil komposit non-sintetik atau olahan sendiri memiliki konsistensi atau viskositas yang lebih rendah daripada komposit sintetik atau buatan pabrik. Hal ini mungkin disebabkan karena matriks polimer organik yang digunakan hanya UDMA dengan viskositas rendah, dan tidak menggunakan bis-GMA yang mempunyai viskositas tinggi. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Islam MS, dkk yang menyatakan bahwa bis-GMA memiliki berat molekul tinggi dan memiliki viskositas yang lebih tinggi dibandingkan UDMA yang memiliki viskositas lebih rendah, Hal tersebut akan mempengaruhi kekuatan geser komposit non sintetik dan terbukti dari nilai kekuatan geser tumpatan komposit non sintetik yang lebih rendah bila di bandingkan dengan resin komposit sintetik.<sup>9</sup> Selain itu, rendahnya kekuatan geser dari resin komposit non-sintetik dengan resin komposit sintetik selain karena tanpa menggunakan bis-GMA, juga dapat disebabkan karena proses pencampuran dari resin komposit yang kurang sempurna atau tidak merata sehingga

penyebaran hidroksiapatit sebagai *filler* kurang merata, sedangkan *filler* berfungsi untuk memperkuat komposit, selain itu juga berfungsi untuk meningkatkan kekerasan, kekuatan (tekan, tarik dan geser), serta modulus elastis dan ketahanan terhadap keausan.

Penggunaan hidroksiapatit sebagai *filler* dapat menyebabkan kecilnya nilai kekuatan geser dari resin komposit non-sintetik atau olahan sendiri. Hidroksiapatit dikenal memiliki biokompatibilitas yang baik terhadap jaringan tubuh sehingga cocok digunakan dalam aplikasi medis. Namun demikian, resin dengan hidroksiapatit memiliki kekurangan yang sifat strukturnya porus dan mudah rapuh. Sehingga mudah patah dan tidak mampu menahan beban dalam jangka waktu yang lama.

Resin komposit sintetik atau buatan pabrikan memiliki kekuatan geser yang lebih besar dibandingkan resin komposit non-sintetik atau olahan sendiri. Hal ini kemungkinan karena *filler* yang digunakan resin komposit sintetik adalah *silica*, *fluoroaluminosilicate glass*, *pre-polymerized resin*, sehingga meningkatkan sifat mekanis dari resin komposit buatan pabrikan, sedangkan untuk komposit olahan sendiri menggunakan *filler* hidroksiapatit dari tulang sapi.

Nilai kekuatan geser resin komposit juga dipengaruhi oleh kekerasan permukaan, dimana hal ini disebabkan oleh jarak penyinaran yang tidak dijaga dengan baik dan benar, sehingga kekerasan permukaan komposit menjadi tidak merata. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Putri YIR menyatakan bahwa polimerisasi yang tidak mencukupi dapat mengakibatkan sifat fisik dan mekanik yang dihasilkan resin komposit kurang optimal, seperti kekerasan permukaan.<sup>10</sup>

Jarak maksimal penyinaran antara sumber sinar dengan permukaan komposit adalah 4 mm dengan ketebalan material 2 mm. Jarak penyinaran yang paling ideal adalah 1-2 mm. Selain itu, jarak penyinaran sebaiknya sedekat mungkin agar polimerisasi semakin optimal. Semakin jauh jarak penyinaran maka kekerasan permukaan akan semakin menurun demikian juga dengan kekuatan diametralnya.<sup>11</sup>

Pada proses pencetakan tumpatan komposit bisa jadi merupakan salah satu penyebab nilai dari hasil uji kedua sampel tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan. Hal ini disebabkan karena pada saat pencetakan sampel dilakukan secara manual tanpa menggunakan alat sehingga tumpatan komposit kurang padat sebelum dilakukan polimerisasi yang menimbulkan adanya celah antar permukaan lapisan, tidak maksimalnya kekerasan dapat mengakibatkan tumpatan komposit tidak mampu menahan tekanan sehingga terjadi *cracking* (patah) atau terlepas dari gigi.<sup>11</sup> Hal tersebut juga dapat menjadi keterbatasan penelitian ini yaitu karena kurangnya konsistensi pada saat dilakukan penyinaran pada resin komposit.

## KESIMPULAN

Tidak terdapat perbedaan kekuatan geser yang signifikan antara tumpatan komposit berbahan dasar sintetik dan non-sintetik. Serta resin komposit sintetik memiliki kekuatan geser yang lebih besar dari resin komposit non-sintetik.

## REKOMENDASI

Pada penelitian selanjutnya, disarankan untuk melakukan penelitian lebih lanjut mengenai kekuatan geser tumpatan komposit dengan *filler* hidroksiapatit dari bahan non-sintetik atau alami lainnya yang berbeda, dan lebih memperhatikan lagi jarak penyinaran pada saat pembuatan sampel, seperti penggunaan fiksasi.

## KONFLIK KEPENTINGAN

Para penulis menyatakan bahwa tidak terdapat konflik kepentingan dalam penelitian ini.

---

**DAFTAR PUSTAKA**

1. Mallombasang ATB, Anas R, Ramadhani AS. Perbandingan kekerasan permukaan resin komposit nanofiller setelah perendaman dalam obat kumur beralkohol dan non alkohol. Indonesian Academia Center. 2023;1(3):232.
2. Harlinton AJ, Usri K, Takarini V. Berbagai pertimbangan dokter gigi dalam memilih produk bahan tambal. Padjadjaran J Dent Rest Students.2023;7(2):74.
3. Indonesian ministry of health development policy board. Indonesian Health Survey (Survei Kesehatan Indonesia) 2023. Minist Heal. 2023;343.
4. Sofiani E, Rovi F. Pengaruh lama penyinaran dan ketebalan resin komposit bulk fill terhadap kebocoran mikro. Insisiva Dent J Maj Kedokt Gigi Insisiva. 2020;9(2):74.
5. Mulyani H, Nahzi YI, Diana S. Perbandingan kekuatan geser resin komposit bioaktif antara klorheksidin diglukonat 2% dan NaCl 5%+EDTA 17% sebagai cavity cleanser. Jur. Ked. Gigi. 2021;5(2):94.
6. Djustiana N, Karlina E, Cahyanto A, Hasratiningsih Z, Nurhayati R. Uji kekerasan resin komposit olahan sendiri dengan *filler* hidroksiapatit dari tulang ikan air tawar. J Mater Kedokt Gigi. 2018;7(2):47.
7. Akbar AF, 'Aini FQ, Nugroho B, Cahyaningrum SE. Sintesis dan karakterisasi hidroksiapatit tulang ikan baung (*Hemibagrus Nemurus Sp.*) sebagai kandidat implan tulang. J Kim Ris. 2021;6(2):94-95.
8. Jonathan Adrianto APS. Eksperimen dengan media tulang sapi sebagai media alternatif produk interior. J Intra. 2019;7(2):293.
9. Islam MS, Nassar M, Elsayed MA, Jameel DB, Ahmad TT, Rahman MM. In vitro optical and physical stability of resin composite materials with different filler characteristics. Polymers (Basel). 2023;15(9):2.
10. Ristian Putri YI, Firdausy MD, Woroprobosari NR. Tingkat kekerasan permukaan pesin komposit akibat masa kedaluwarsa material. ODONTO Dent J. 2018;5(1):48.
11. Bancin UAW, Erlita I, Diana S. Pengaruh jarak penyinaran terhadap nilai derajat konversi resin komposit bioaktif. J. Kedokteran Gigi. 2022;6(2):83.