

PERBEDAAN KEKUATAN TARIK RESIN KOMPOSIT BERFLUOR DAN TIDAK BERFLUOR

Titis Wicaksono Gimam, Ariyani Faizah

Program studi Kedokteran Gigi, Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Muhammadiyah Surakarta

Abstrak

Resin komposit merupakan bahan yang dapat memperbaiki kembali struktur gigi. Resin komposit dengan kandungan fluor dikembangkan untuk meningkatkan keberhasilan restorasi dengan mencegah terjadinya karies sekunder. Salah satu keuntungan resin komposit berfluor yaitu memiliki dua ikatan yaitu ikatan mikromekanik kemudian dilanjutkan dengan ikatan kimia, berbeda dengan resin komposit biasa yang hanya menghasilkan ikatan mikromekanik. Jumlah ikatan yang dihasilkan oleh resin komposit akan mempengaruhi kekuatan mekaniknya berupa kekuatan tarik. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan kekuatan tarik resin komposit berfluor dan tidak berfluor. Metode penelitian ini adalah eksperimental laboratorium dengan sampel gigi premolar 1 dan 2 rahang atas sejumlah 32 yang sudah dipreparasi dengan diameter 4mm dan kedalam 2 mm. Sampel dibagi kedalam dua kelompok, kelompok A : resin komposit berfluor (Tetric N-Ceram packable) dan kelompok B resin komposit tanpa fluor (Herculite Precis packable). Sampel direndam menggunakan air saliva buatan pH 6,7 dan masukan kedalam inkubator pada suhu 37°C selama 1 hari. Sampel kemudian dilakukan uji kekuatan tarik menggunakan universal testing machine pada kecepatan 0,5mm/menit hingga tumpatan terlepas dari gigi. Hasil penelitian dianalisis menggunakan uji Independent T-test. Hasil analisis menunjukkan terdapat perbedaan yang signifikan antara kedua kelompok ($P < 0,05$). Kesimpulan penelitian ini adalah terdapat perbedaan kekuatan tarik yang signifikan antara resin komposit berfluor dan tidak berfluor.

Kata Kunci: resin komposit, fluor, kekuatan tarik

Abstract

Composite resin is a material that can repair the tooth structure. Composite resins with fluorine content were developed to improve the success of restoration by preventing the occurrence of secondary caries. One of the advantages of fluorinated composite resin is that it has two bonds, namely micromechanical bonds then followed by chemical bonds, in contrast to ordinary composite resins that only produce micromechanical bonds. The number of bonds produced by the composite resin will affect its mechanical strength in the form of tensile strength. This research aims to be the difference in the tensile strength of fluorinated and non-fluorinated composite resins. This research method is an experimental laboratory with 32 samples of premolar teeth 1 and 2 upper jaws that have been prepared with a diameter of 4mm and into 2 mm. Samples are divided into two groups, group A: fluorine composite resin (Tetric N-Ceram packable) and group B non-fluorine composite resin (Herculite Precis packable). The sample is soaked using artificial saliva water pH 6.7 and inserted into the incubator at 37°C for 1 day. The sample is then tested for tensile strength using a universal testing machine at a speed of 0.5mm/minute until the density is released from the teeth. The results of the study were analyzed using the Independent T-test. The results of the analysis showed significant differences between

the two groups ($P < 0.05$). The conclusion of this study is that there is a significant difference in tensile strength between fluorious and non-fluorous composite resins

Key words: composite resin, fluor, tensile strength

1. PENDAHULUAN

Karies ini merupakan masalah kesehatan di negara maju dan berkembang. Penyebab karies bersifat multifaktorial, berupa host, mikroorganisme, substrat, dan waktu. Selain itu ada faktor predisposisi lain berupa pengalaman karies sebelumnya, usia, jenis kelamin, geografis, dan perilaku kesehatan gigi [1]. Karies menyebabkan hilangnya sebagian jaringan gigi, mulai dari kerusakan kecil hingga kerusakan yang lebih besar. Kehilangan jaringan gigi mengganggu fungsi gigi, termasuk pengunyahan makanan, penampilan, dan proses bicara. Restorasi dibutuhkan gigi untuk mengembalikan fungsinya dan untuk membangun kembali struktur gigi [2].

Resin komposit merupakan bahan yang dapat memperbaiki kembali struktur gigi. Komponen utama bahan ini terdiri dari polimer matriks organik dapat berupa Urethane Dimethacrylate (UDMA), Bisphenol-A-Glycidyl Methacrylate (Bis-GMA), dan Trietylen Glikol Dimetacrylate (TEGDMA), partikel pengisi (filler) anorganik, silane, coupling agent, inisiator, dan pigmen [3]. Resin komposit dapat dibagi menjadi tiga jenis berdasarkan bahan pengisi utamanya: resin komposit konvensional (makrofil), resin komposit mikrofil, resin komposit hibrid, dan resin komposit nanofil [4]. Resin komposit memiliki kekurangan yaitu mengalami penyusutan polimerisasi yang dapat menyebabkan celah marginal, celah ini dapat menyebabkan karies sekunder [5]. Resin komposit dengan kandungan fluor dikembangkan sebagai upaya untuk meningkatkan keberhasilan restorative dengan meminimalkan terjadinya karies sekunder di tepi restorasi [6]. Penggunaan material restorasi yang mengeluarkan fluoride untuk memperbaiki gigi berlubang telah meningkat pesat dalam beberapa tahun terakhir [7]. Fluor dapat menghentikan demineralisasi dan meningkatkan mineralisasi, karena fluoride bekerja melalui reaksi dengan hidroksiapatit yang membentuk fluorapatit yang lebih kuat dalam kondisi saliva yang asam [8].

Salah satu keuntungan resin composite berfluor yaitu memiliki dua ikatan yaitu mikromekanik dan dilanjutkan dengan ikatan kimia. Berbeda dengan resin komposit tanpa fluor yaitu reaksi ikatannya hanya mikromekanik. Ikatan kimia pada resin komposit berfluor dihasilkan oleh kandungan sodium monofluoro phosphate ($\text{Na}_2\text{P}_2\text{O}_7\text{F}$) pada polimer matriks resin komposit karena dapat melepaskan ion fluor (F^-) [6]. Proses polimerisasi resin komposit tanpa fluor menghasilkan ikatan mikromekanis melalui penggunaan ester asam dan bahan

adhesive. Ikatan dengan email melalui pembentukan resin tag, sedangkan dengan dentin melalui pembentukan hybrid layer antara kolagen fibril dan bahan adhesive. Hybrid layer terbentuk karena monomer resin yang berinfiltrasi diantara kolagen fibril dan hidrosiapatit. Gabungan antara resin tag dengan hybrid layer akan menghasilkan ikatan yang kuat dan saling menyambung antara bahan adhesive dan dentin, terutama dentin intertubular [9]. Hasil dari ikatan yang baik meningkatkan fungsi dari kekuatan tarik untuk mempertahankan restorasi sehingga bertahan lama didalam rongga mulut [10].

Ada dua macam ikatan yang tercipta pada resin komposit berfluor yaitu ikatan mikromekanis dan dilanjut dengan ikatan kimia sedangkan pada resin komposit tidak berfluor hanya satu ikatan saja, perbedaan ikatan ini akan mempengaruhi kekuatan mekanis berupa kekuatan tarik [11]. Ikatan ini juga dipengaruhi beberapa faktor antara lain bentuk subjek penelitian, tekstur permukaan, dan komposisi bahan restorasi [12].

Bahan restorasi harus mempunyai kekuatan yang cukup untuk menahan beban pengunyahan. Tekanan yang mengenai bahan restorasi tersebut merupakan gabungan kekuatan tekan, tarik, dan geser. Kekuatan tarik merupakan ketahanan suatu beban dalam mempertahankan bahan tumpatan sebelum terlepas [12] Berdasarkan uraian tersebut penulis ingin mengetahui perbedaan kekuatan tarik pada resin komposit berfluor dan tidak berfluor.

2. METODE

Jenis penelitian yang akan dilakukan adalah penelitian *True Experimental Laboratories* dengan rancangan penelitian *Posttest-Only Control Group*, untuk mengetahui perbedaan kekuatan tarik resin komposit berfluor dan tidak berfluor. Penelitian dilakukan di Laboratorium Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Muhammadiyah Surakarta pada bulan Februari 2024. Variabel pengaruh dalam penelitian ini adalah resin komposit berfluor dan tidak berfluor, variabel terpengaruh dalam penelitian ini adalah resin komposit berfluor dan tidak berfluor dan variabel terkontrol pada penelitian ini adalah gigi premolar 1 dan 2 maksila, aplikasi etsa, aplikasi bonding, aplikasi bahan restorasi, sudut penyinaran, lama penyinaran, jarak penyinaran, waktu dan suhu inkubasi, pH saliva buatan 6.7, volume saliva dalam wadah, bur preparasi, kondensasi, resin komposit berfluor merupakan produk dari *Ivoclar Vivadent* yaitu *Tetric N-Ceram*, resin komposit tidak berfluor merupakan produk dari *Kerr, Orange, CA, USA* yaitu *Herculite Precis*.

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah gigi premolar 1 dan 2 *maxilla* yang sudah dipreparasi kemudian ditumpat dengan resin komposit berfluor dan resin komposit tidak berfluor. Sampel dibagi menjadi 2 kelompok yaitu kelompok A: sampel resin komposit berfluor

dan kelompok B: sampel resin komposit tidak berfluor. Jumlah sampel yang digunakan dalam penelitian ini sebanyak 32 sampel, setiap kelompok mempunyai jumlah sampel sebanyak 16 sampel.

Prosedur penelitian di awalah dengan mengajukan Permohonan *Ethical clearance* diajukan ke Komisi Etik Penelitian Kesehatan Rumah Sakit Umum Daerah Dr. Moewardi Surakarta dengan nomer 157/I/HREC/2024, kemudian dilanjutkan permohonan surat izin penelitian diajukan ke laboratorim Fakultas Kedokteran Gigi UMS, setelah itu dilanjutkan dengan pemilihan gigi sesuai kriteria yaitu gigi premolar 1 dan 2 *maxilla*, tidak terdapat karies, dan belum pernah ditumpat, kemudian dilanjutkan dengan preparasi gigi dengan memotong bagian *cups* hingga rata kemudian bagian tengah dilubangi dengan menggunakan *wheel* bur sedalam 2 mm dengan diameter 4 mm, setelah itu dilakukan *finishing*, selanjutnya gigi dietsa selama 20 detik pada bagian dentin dan 15 detik pada bagian email, setelah itu dibilas dikeringkan hingga *moist* kemudian diberi bahan bonding kemudian didiamkan selama 10 detik dan di sinar selama 20 detik, diaplikasikan resin komposit pada bagian tengah gigi yang telah dipreparasi setebal 1 mm perlayer kemudian di *light cure*, setelah itu kawat dengan diameter 0,7 ditaruh diatas lapisan pertama kemudian dilanjutkan aplikasi resin komposit. Sampel direndam di dalam *conical tube* yang berisi 100mL saliva buatan dengan pH 6,7 kemudian di simpan di *incubator* pada suhu 37°C selama 24 jam setelah itu dikeringkan. uji kekuatan tarik menggunakan alat uji *Digital Universal Testing Machine* dan selanjutnya dilakukan uji kekuatan tarik dengan cara sampel dijepit bagian resin komposit dan bagian bawah dijepit pada akar gigi dengan alat penjepit *Universal Testing Machine* kemudian ditarik keatas dengan kecepatan 0,5 mm/menit sampai tumpatan terlepas. Setelah itu hasil beban tarik di masukan kedalam, rumus kekuatan tarik ($T=F/A$) [14].

Keterangan:

T : Regangan Tarik (MPa)

F : Beban

A : Luas Penampang (mm²)

Hasil data penelitian ini akan diolah menggunakan IBM SPSS 26. Uji normalitas *Shapiro Wilk Test* (jumlah sampel <50) dengan sampel sejumlah 32 buah dilakukan untuk mengetahui data tersebut terdistribusi normal dengan signifikasi $p>0,05$ kemudian diuji homogenitas menggunakan *Levene's Test*. Apabila data terdistribusi normal dan homogen akan dilakukan analisis parametrik menggunakan *Independent Sample T-test* dengan signifikansi $p<0,05$, untuk melihat perbedaan kekuatan tarik pada resin komposit berfluor dan resin komposit tidak berfluor.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Penelitian

Penelitian mengenai “Perbedaan Kekuatan Tarik Resin Komposit Berfluor dan Tidak Berfluor” telah dilakukan di Laboratorium Terpadu Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Muhammadiyah Surakarta. Data yang diperoleh dari hasil uji beban tarik pada resin komposit berfluor dan tidak berfluor kemudian dimasukkan kedalam rumus kekuatan tarik ($T=F/A$). Data yang akan diolah sebanyak 32 sampel diantaranya 16 sampel untuk pengujian pada resin komposit berfluor dan 16 sampel untuk pengujian pada resin komposit tidak berfluor, yang dimana sampel tersebut sudah dilakukan preparasi sesuai standar ISO 14405:2016. Nilai kekuatan tarik diukur menggunakan alat *universal testing machine* dengan satuan Mega Pascal (MPa).

Hasil pengukuran yang didapatkan dari uji kekuatan tarik pada resin komposit berfluor dan tidak berfluor adalah sebagai berikut.

Tabel 1 Nilai rata-rata dan standar deviasi hasil pengukuran kekuatan tarik dalam satuan Mega Pascal (MPa)

Kelompok Perlakuan	Mean \pm SD
Kelompok A	3,943 \pm 0.360
Kelompok B	2,245 \pm 0.288

Keterangan:

Mean \pm SD : Rerata dan standar deviasi

Kelompok A : Resin komposit berfluor

Kelompok B : Resin komposit tidak berfluor

Tabel 1. Menunjukkan bahwa nilai rata-rata dan standar deviasi kekuatan tarik kelompok A resin komposit berfluor sebesar (39.43 \pm 0.360) dan kelompok B resin komposit tanpa fluor sebesar (22.45 \pm 0.288). Data kekuatan tarik yang didapatkan kemudian dilakukan uji normalitas menggunakan *Shapiro Wilk Test* untuk mengetahui data terdistribusi normal atau tidak, yang mana hasilnya ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2 Hasil uji normalitas data Shapiro Wilk Test

<i>Shapiro Wilk Test</i>	
Data Sampel	Sig.
Kelompok A	0,176
Kelompok B	0,083

Keterangan :

Sig. : Nilai signifikansi uji normalitas *Shapiro-Wilk*

Kelompok A : Resin komposit befluor

Kelompok B : Resin komposit tanpa fluor

Hasil uji normalitas *Shapiro Wilk Test* pada kelompok A resin komposit berfluor menunjukkan signifikansi (0,176) sedangkan kelompok B resin komposit tanpa fluor menunjukkan signifikansi (0,083). Kedua kelompok perlakuan menunjukkan signifikansi $\text{sig} > 0,005$. Hal ini menunjukkan bahwa kedua data terdistribusi normal. Data penelitian kemudian diuji homogenitasnya menggunakan *Levene's Test*, yang mana hasilnya ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3 Hasil uji homogenitas *Levene's Test*.

<i>Levene's Test</i>
Sig.
0,337

Keterangan : $p > 0,05 =$ homogen

Berdasarkan Tabel 3, data memiliki nilai signifikansi (0,337) ($\text{sig} > 0,05$), sehingga dapat disimpulkan bahwa data bersifat homogen. Syarat untuk uji parametric yaitu skala pengukuran merupakan variabel numerik, data terdistribusi normal dan homogen. Syarat-syarat tersebut telah terpenuhi sehingga dapat dilakukan uji parametrik yaitu *Independent Sample T-test* untuk melihat perbedaan kekuatan tarik pada resin komposit berfluor dan resin komposit tanpa fluor hasilnya disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4 Hasil Uji *Independent Sample T-test*

Kelompok	Sig.
Kelompok A	0,000
Kelompok B	

Keterangan :

Sig. : Nilai signifikansi *Independent Sample T-test*

Kelompok A : Resin komposit berfluor

Kelompok B : Resin komposit tanpa fluor

Hasil uji Tabel 4 menunjukkan bahwa nilai rata-rata kedua kelompok dengan nilai signifikansi 0,000 ($\text{sig} < 0,05$). Hal ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan di antara dua kelompok perlakuan yaitu kelompok A resin komposit berfluor dan kelompok B resin komposit tanpa fluor. Hasil tersebut telah sesuai dengan hipotesis yaitu terdapat perbedaan kekuatan tarik resin komposit berfluor dan tidak berfluor.

3.2 Pembahasan

Hasil rerata antara kelompok perlakuan pada Tabel 1 didapatkan bahwa kekuatan tarik resin komposit berfluor (39.43) MPa lebih tinggi dari resin komposit tidak berfluor (22.45). Hasil tersebut menunjukkan resin komposit berfluor memiliki kekuatan tarik yang lebih tinggi dari pada resin komposit tidak berfluor. Dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan yang signifikan antara resin komposit berfluor dan tidak berfluor. Hasil tersebut sesuai Tabel 4

dengan hasil uji *Independent Sample T-test* telah mengkonfirmasi bahwa kedua kelompok perlakuan memiliki perbedaan yang signifikan dengan nilai signifikansi (0,000). Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh [6]. Resin komposit berfluor yaitu memiliki dua ikatan yaitu ikatan mikromekanik dan dilanjutkan ikatan kimia, ikatan kimia pada resin komposit berfluor dihasilkan oleh kandungan *sodium monofluoro phosphatase* ($\text{Na}_2\text{PO}_3\text{F}$) pada polimer matriks resin komposit karena dapat melepaskan *ion* fluor (F^-). Fluor yang terlepas akan berikatan dengan *hidrosiapatit* ($\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$) sehingga menghasilkan pembentukan molekul baru yang disebut *fluoroapatit* ($\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6\text{F}_2$) [6]. Sedangkan ikatan mikromekanisnya tercipta melalui penggunaan etsa asam dan bahan adhesive. Ikatan dengan email melalui pembentukan resin tag, sedangkan dengan dentin melalui pembentukan *hybrid layer* antara kolagen fibril dan bahan *adhesive*. *Hybrid layer* terbentuk karena monomer resin yang berinfiltrasi diantara kolagen fibril dan hidrosiapatit. Gabungan antara resin tag dengan *hybrid layer* akan menghasilkan ikatan yang kuat dan saling menyambung antara bahan adhesive dan dentin [9]. Dibandingkan dengan resin resin komposit tidak berfluor hanya dapat menghasilkan ikatan mikromekanik tanpa dilanjutkan ikatan kimia [12]. Semakin banyak ikatan yang tercipta antara resin komposit dengan gigi maka akan semakin baik kekuatan tariknya [6].

Kekuatan tarik resin komposit juga dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti luas permukaan, kondensasi. Resin komposit berfluor memiliki kebocoran tepi yang lebih rendah dari pada resin komposit tidak berfluor, semakin tinggi celah marginal maka semakin rendah kekuatan tarik, dikarenakan luas permukaannya berkurang [6]. Kondensasi saat penempatan resin komposit merupakan aspek penting pada proses penempatan. Karena kondensasi memiliki dampak langsung pada kualitas dan sifat mekanik dari resin komposit. Kondensasi diperlukan untuk meratakan resin komposit keseluruhan permukaan kavitas, hal ini mencegah adanya udara yang terjebak yang dapat melemahkan struktur dan mengurangi ketahanan ikatan resin komposit [13].

Perendaman saliva pada penelitian ini dilakukan dalam waktu 24 jam dan disimpan pada incubator dengan suhu 37°C . Perendaman saliva bertujuan untuk adaptasi gigi dengan saliva serta mengaktifkan ikatan pada resin komposit [12]. Pelepasan fluor pada resin komposit terjadi melalui reaksi pertukaran atau difusi air. Air yang masuk kedalam resin komposit akan mengakibatkan fluor dilepas ke lingkungannya. Fluor yang dilepaskan ke lingkungan rongga mulut akan membentuk lapisan kalsium *fluoride* pada fase mineral gigi, lapisan ini kemudian mengendap menjadi *fluoroapatit* ($\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6\text{F}_2$) [11].

Tabel 5 Macam kekuatan tarik dengan bonding yang berbeda.

Bahan bonding	Kekuatan Tarik (Mpa)
Total etch	2,09
Self etch	0,93

4. PENUTUP

Berdasarkan Hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan kekuatan tarik resin komposit berfluor dan tidak berfluor.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, saran yang dapat dipertimbangkan pada penelitian selanjutnya adalah sebagai berikut:

1. Perlu dilakukan penelitian tentang pengaruh lama perendaman terhadap kekuatan tarik resin komposit berfluor.
2. Perlu dilakukan penelitian tentang pengaruh lama pencabutan gigi terhadap struktur jaringan gigi.

DAFTAR PUSTAKA

- Prasetyo, E.A., Lunardhi, C.G.J. and Setiawan, A. (2019) 'Kekuatan Perlekatan Tarik Komposit Resin Pada Permukaan Enamel Dengan dan Tanpa Perlakuan Fluor', *Conservative Dentistry Journal*, 8(2), p. 64. Available at: <https://doi.org/10.20473/cdj.v8i2.2018.64-68>
- Irawan, B. (2018) 'Peran bahan restorasi kedokteran gigi dalam keberhasilan pembuatan restorasi', *Makassar Dental Journal*, 1(4). Available at: <https://doi.org/10.35856/mdj.v1i4.61>.
- Sakaguchi, R., Ferracane, J., & Powers, J. (2018). Craig's restorative dental materials, fourteenth edition. In Mosby (Fourteenth, Vol. 226, Issue 1). Elsevier Inc.
- Widyastuti, N.H. and Hermanegara, N.A. (2017) 'Perbedaan Perubahan Warna antara Resin Komposit Konvensional, Hibrid, dan Nanofil setelah Direndam Dalam Obat Kumur Chlorhexidine Gluconate 0,2%', *Jurnal Ilmu Kedokteran Gigi (JIKG)*, 1(1), pp. 52–57.
- Reza, H., Hassan, R., Rizi, B., Mahdi, M., Khamseh, R., & Öchsner, A. (2020). Advanced Structured Materials A Review on Dental Materials. In Springer International Publishing.
- Resa & Ariyani (2021) 'PERBEDAAN KEBOCORAN TEPI RESIN TANPA FLUOR DENGAN', pp. 115–124.
- Garoushi, S., Vallittu, P.K. and Lassila, L. (2018) 'Characterization of fluoride releasing restorative dental materials', *Dental Materials Journal*, 37(2), pp. 293–300. Available at: <https://doi.org/10.4012/dmj.2017-161>.
- Diah P., R. and Elina P., L. (2021) 'FLUOR PADA RESTORASI GLASS IONOMER CEMENT DAN RESIN KOMPOSIT TERHADAP PERUBAHAN pH', *Jurnal Kesehatan Gigi (Dental Health Journal)*, 8(1), pp. 22–27. Available at: <https://doi.org/10.33992/jkg.v8i1.1353>.
- Fibryanto, E. (2020) 'Bahan Adhesif Restorasi Resin Komposit', *Jurnal Kedokteran Gigi Terpadu*, 2(1), pp. 8–13. Available at: <https://doi.org/10.25105/jkgt.v2i1.7514>.
- Widyastuti, N.H. and Fahrini, N. (2021) 'Effect of E-Glass Fiber on Nanofiller Composite

- Resin Compressive Strength', p. 235.
- Faizah, A. *et al.* (2023) 'Pengaruh Laju Pelepasan Fluor pada Resin Komposit Berfluor terhadap Kebocoran Tepi', *e-GiGi*, 11(2), pp. 220–226. Available at: <https://doi.org/10.35790/eg.v11i2.46195>.
- Mulyani dkk., (2021). Perbandingan Shear bond strength Resin Komposit Bioaktif Antara Klorheksidin Diglukonat 2% Dan Naocl 5%+Edta 17% Sebagai Cavity Cleanser. *Jurnal Universitas Lambung Mangkurat*. Banjarmasin. Indonesia
- Déborah dkk., (2022). *Composite Resin Preheating Techniques for Cementation of Indirect Restorations*, *International Journal of Biomaterials*, vol. 2022, Article ID. Brazil
- Setio., B.E. (2016) 'Pengaruh Jenis Surface Treatment Dan Resin Komposit Terhadap Kekuatan Tarik Reparasi Porslen', *J. Ked Gi*, 7(2), pp. 8–13.
- Rahmawati, D. and Wijayanti, N. (2020) 'The differences of Tensile Strength Resin Composite Restoration on Dentin with Total Etch System and Self-Adhesive Flowable Composite. *Conservative Dentistry Journal*, 8(2), p. 6.

