



ARTIKEL RISET

URL artikel: <http://e-jurnal.fkg.umi.ac.id/index.php/Sinnunmaxillofacial>

Perbedaan Kekuatan Tekan Antara Komposit Bulkfill dan Komposit Incremental

Risnayanti Anas¹, Erna Irawati A², Chusnul Chotimah³, Kurniaty Pamewa⁴, Ninis Karlina⁵

^{1,2}Departemen Ilmu Bahan dan Teknologi Kedokteran Gigi, Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Muslim Indonesia

³Departemen Prostodonsia, Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Muslim Indonesia

⁴Departemen Ilmu Kedokteran Gigi Anak, Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Muslim Indonesia

⁵Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Muslim Indonesia

Email Penulis Korespondensi (K): risnayanti.anas@gmail.com¹

ernairawati97@gmail.com², chusnulchotimah70@gmail.com³, kpamewa@gmail.com⁴,

karlinaninis84@gmail.com⁵

(082188248782)

ABSTRAK

Pendahuluan: Resin komposit merupakan material restorasi estetik yang banyak digunakan karena memiliki warna menyerupai gigi, mudah dimanipulasi, serta mampu berikatan secara adhesif dengan struktur gigi. Perkembangan material menghadirkan resin komposit bulk-fill yang memungkinkan penempatan hingga ± 4 mm dalam satu kali aplikasi, dengan keuntungan berupa efisiensi waktu kerja tanpa mengurangi kualitas polimerisasi. **Tujuan penelitian:** Untuk mengetahui perbedaan antara kekuatan tekan komposit *bulkfill* dan komposit *konvensional*. **Bahan dan Metode:** Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratoris dengan desain penelitian *post-test only group design* yaitu pengujian dilakukan setelah pemberian perlakuan pada kelompok resin komposit *bulkfill* dan resin komposit *konvensional*. Pengujian dilakukan menggunakan alat *universal testing machine (UTM)*. **Hasil:** uji statistik menggunakan *Shapiro-Wilk* menunjukkan bahwa data berdistribusi normal ($p > 0,05$). Selanjutnya, uji *t independen* menunjukkan tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara kedua kelompok ($p > 0,05$). **Kesimpulan:** Tidak terdapat perbedaan signifikan pada kekuatan tekan antara komposit *bulkfill* dan komposit *konvensional*, meskipun secara rata-rata komposit *bulkfill* menunjukkan kekuatan tekan yang lebih baik.

Kata kunci: Resin komposit; *bulkfill*; *incremental*; kekuatan tekan; resin komposit konvensional

PUBLISHED BY:

Fakultas Kedokteran Gigi
Universitas Muslim Indonesia

Address:

Jl. Pajonga Dg. Nagalle. 27 Pab'batong (Kampus I UMI)
Makassar, Sulawesi Selatan.

Email: sinnunmaxillofacial.fkgumi@gmail.com

Article history:

Received 23 Des 2025

Received in revised form 8 Mar 2026

Accepted 17 Apr 2026

Available online 30 Apr 2026

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



ABSTRACT

Introduction: Resin composite materials are esthetic restorative materials that are widely used because they have tooth-like color, are easy to manipulate, and are capable of forming adhesive bonds with tooth structure. However, the bulk-fill technique was developed to allow placement up to 4 mm with shorter working time. **Objective:** To determine the difference between the strength of bulkfill composites and incremental composites. **Materials and Methods:** This study employed a laboratory experimental design with a post-test group design, in which testing was conducted after treatment on bulk-fill and incremental composite resins. Each group consisted of 16 samples. Testing was carried out at the Physical Metallurgy Laboratory of Hasanuddin University using a Universal Testing Machine (UTM). **Results:** Statistical analysis using the Shapiro–Wilk test showed that the data were normally distributed ($p > 0.05$), while the independent *t*-test indicated no significant difference between the two groups ($p < 0.05$). **Conclusion:** There was no significant difference in compressive strength between bulk-fill and incremental composite resins, although the bulk-fill composite showed a higher mean compressive strength.

Keywords: Composite resin; bulk-fill; incremental; compressive strength

PENDAHULUAN

Kesehatan mulut merupakan komponen integral dari kesehatan umum dan sangat berpengaruh terhadap kualitas hidup manusia. Masalah kesehatan gigi dan mulut di Indonesia meliputi karies gigi yang tinggi, tingkat aksesibilitas perawatan gigi masih rendah dan kurangnya edukasi mengenai perawatan kesehatan gigi dan mulut di masyarakat. Salah satu permasalahan kesehatan gigi dan mulut yang menderita oleh masyarakat Indonesia ialah karies dan memiliki prevalensi tertinggi sebesar 88,8%. Perawatan untuk penyakit karies gigi adalah dengan melakukan perawatan restoratif agar dapat mengembalikan fungsi mastikasi, bentuk anatomi gigi, warna, estetika, fonetik, serta kepercayaan diri pasien dapat dipertahankan.^{1,2,3}

Resin komposit merupakan bahan tumpatan yang banyak di gunakan karena memiliki estetik yang baik. Selain itu, resin komposit juga memiliki sifat mekanik yang penting, antara lain kekuatan tekan, kekerasan permukaan, modulus elastisitas, serta ketahanan terhadap aus (*Wear rates*). Sifat mekanik tersebut dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor, baik intrinsik maupun ekstrinsik. Faktor intrinsik meliputi komposisi dan karakteristik material, sedangkan faktor ekstrinsik antara lain dipengaruhi oleh makanan dan minuman yang dikonsumsi pasien. Selain itu, kekuatan tekan resin komposit tidak hanya ditentukan oleh jenis material, tetapi juga oleh teknik penempatan dan penumpatan bahan di dalam kavitas. Teknik penumpatan yang tidak adekuat dapat menyebabkan terbentuknya celah, meningkatkan risiko terjadinya retakan, serta menurunkan kemampuan restorasi dalam menahan beban kunyah.^{4,5}

Pada tahun 2010, diperkenalkan resin komposit tipe *bulkfill*, yang merupakan modifikasi dari resin komposit *packable*. Resin komposit *bulkfill* memiliki kelebihan, yaitu *shrinkage*-nya rendah dan dapat dipolimerisasi dengan ketebalan penyinaran hingga 4 mm, karena bersifat translusen, sehingga transmisi sinar dari *light curing unit* dapat melewati keseluruhan ketebalan resin komposit.⁵

Penempatan resin komposit *bulk-fill* dalam satu lapisan menunjukkan bahwa material ini mampu menghasilkan tekanan polimerisasi (*polymerization shrinkage stress*) yang lebih rendah dibandingkan teknik *incremental*, sehingga dapat meminimalkan terjadinya kebocoran mikro

(*microleakage*) pada tepi preparasi. Beberapa peneliti melaporkan bahwa resin komposit *bulk-fill* merupakan material restorasi yang efektif karena memungkinkan pengisian kavitas dalam satu tahap aplikasi serta menghasilkan tekanan polimerisasi (*polymerization shrinkage stress*) yang lebih rendah dibandingkan dengan teknik incremental.

Penggunaan resin komposit *bulk-fill* memungkinkan prosedur restorasi dilakukan lebih cepat dibandingkan dengan teknik penempatan bertahap (*incremental technique*), terutama apabila waktu penyinaran (*curing time*) yang digunakan relatif sama. Namun demikian, resin komposit *bulk-fill* juga memiliki beberapa keterbatasan, salah satunya adalah potensi sifat mekanik yang lebih rendah dibandingkan resin komposit konvensional pada kondisi tertentu.

Selain itu, resin komposit *bulk-fill* cenderung memiliki tingkat penyerapan air (*water sorption*) yang dipengaruhi oleh komposisi material, khususnya rasio *filler* dan matriks resin. Semakin tinggi kandungan *filler*, maka penyerapan air cenderung lebih rendah, sedangkan kandungan matriks resin yang lebih tinggi akan meningkatkan penyerapan air. Penyerapan air ini dapat menyebabkan perubahan warna (*discoloration*), pelepasan monomer residu, serta penurunan sifat mekanik material.⁶

Teknik penempatan bertahap (*incremental technique*) merupakan metode yang umum digunakan untuk mengurangi risiko terjadinya *polymerization shrinkage*. Pada teknik ini, resin komposit diaplikasikan ke dalam kavitas secara berlapis dengan ketebalan maksimal 2 mm pada setiap lapisan berikutnya hingga kavitas terisi penuh dan anatomi gigi dapat dibentuk kembali. Teknik incremental dilaporkan mampu meningkatkan adaptasi marginal serta mengurangi tekanan penyusutan polimerisasi akibat berkurangnya volume material yang mengalami kontraksi pada setiap tahap aplikasi.^{7,8}

Kekuatan tekan (*compressive strength*) merupakan salah satu sifat mekanis penting yang harus dimiliki oleh bahan restorasi, karena mencerminkan kemampuan material dalam menahan beban kunyah selama proses mastikasi serta ketahanannya terhadap fraktur akibat tekanan. Ketika suatu material menerima gaya tekan, akan timbul distribusi tegangan kompleks (*complex stress*) yang dapat menyebabkan terjadinya kerusakan struktural. Oleh karena itu, kekuatan tekan menjadi parameter penting dalam menentukan keberhasilan dan ketahanan klinis suatu restorasi.

Salah satu faktor yang dapat memengaruhi kekuatan tekan resin komposit adalah teknik penempatan yang digunakan selama prosedur restorasi. Secara umum, terdapat dua pendekatan, yaitu teknik penempatan bertahap (*incremental technique*) pada resin komposit konvensional dan penggunaan resin komposit *bulk-fill* yang memungkinkan aplikasi dalam satu tahap. Teknik *incremental* banyak digunakan karena mampu mengurangi pembentukan celah akibat tekanan polimerisasi (*polymerization shrinkage stress*) serta meningkatkan kualitas ikatan antara resin komposit dan jaringan gigi.

Kekuatan tekan (*compressive strength*) merupakan salah satu sifat mekanis penting yang harus dimiliki oleh bahan restorasi, karena mencerminkan kemampuan material dalam menahan beban kunyah selama proses mastikasi serta ketahanannya terhadap fraktur akibat tekanan. Ketika suatu material menerima gaya tekan, akan timbul distribusi tegangan kompleks (*complex stress*) yang dapat menyebabkan terjadinya kerusakan struktural. Oleh karena itu, kekuatan tekan menjadi parameter

penting dalam menentukan keberhasilan dan ketahanan klinis suatu restorasi.^{4,9,10}

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratorium dengan desain *post-test only group design*, yaitu dilakukan uji sesudah dilakukan penumpatan menggunakan komposit *bulkfill* dan komposit konvensional. Pengujian kekuatan tekan dilakukan menggunakan alat *universal testing machine*.

Penelitian ini dilakukan pada Laboratorium Metalurgi Fisik Departemen Teknik Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin, Gowa dilakukan pada bulan September – Desember 2025.

Jumlah sampel dalam penelitian ini adalah 32 sampel, yang dibagi menjadi dua kelompok, masing-masing terdiri dari 16 sampel. Setiap sampel dibuat dengan ketebalan 4 mm. Kelompok A resin komposit *bulk-fill*, sedangkan kelompok B resin komposit konvensional yang diaplikasikan dengan teknik *incremental*. Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah *Purposive Sampling*, dimana peneliti menentukan pengambilan sampel dengan cara menerapkan ciri-ciri khusus yang sesuai dengan tujuan penelitian.

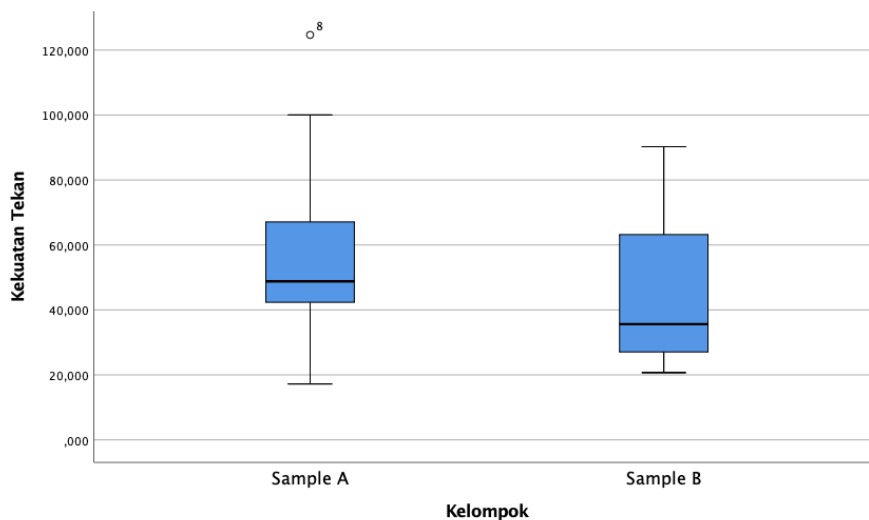
Pengujian dilakukan dengan menempatkan sampel pada posisi ditengah alat uji. Beban diberikan secara vertikal hingga terjadi penekanan pada sampel. Mesin dioperasikan dengan kecepatan 0,5 mm/menit. Nilai beban maksimum dicatat melalui monitor Universal Testing Machine dalam satuan Newton (N), yaitu beban yang diperlukan hingga sampel mengalami fraktur.

HASIL

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui perbedaan kekuatan tekan antara komposit *bulkfill* dan komposit konvensional. Berdasarkan hasil penelitian, diperoleh nilai rerata kekuatan tekan pada kelompok A (Komposit *Bulkfill*) sebesar 58,302 N/m², sedangkan pada kelompok B (Komposit *Konvensional*) sebesar 44,800 N/m². Data hasil pengujian kekuatan tekan pada masing-masing kelompok dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 1. Hasil uji kekuatan tekan pada kedua kelompok

	Kelompok	N	Rata-Rata	Standar Deviasi
Kekuatan Tekan	Kelompok A (Komposit <i>Bulkfill</i>)	16	58,302	28,032
	Kelompok B (Komposit <i>Konvensional</i>)	16	44,800	21,763



Gambar 1 Hasil uji kekuatan tekan (N/M)

Pada penelitian ini, uji normalitas dilakukan menggunakan uji *Shapiro-Wilk*. Dimana hasil uji didapatkan nilai $p\text{-value} > 0.05$, sehingga dapat disimpulkan bahwa data berdistribusi normal.

Tabel 2. Hasil uji perbandingan kekuatan tekan pada kedua kelompok

	Kelompok	N	Rata-Rata	Standar Deviasi	P-value
Kekuatan Tekan	Kelompok A (Komposit <i>Bulkfill</i>)	16	58,302	28,032	0,139
	Kelompok B (Komposit <i>Konvensional</i>)	16	44,800	21,763	

Hasil uji perbandingan antara kelompok A dan B menunjukkan bahwa pada kelompok A diperoleh nilai rerata kekuatan tekan sebesar $58,302 \pm 28,032$, sedangkan pada kelompok B diperoleh nilai rerata kekuatan tekan sebesar $44,800 \pm 21,763$. Secara deskriptif, rerata kekuatan tekan kelompok A lebih tinggi dibandingkan kelompok B.

Namun, hasil uji statistik menunjukkan nilai $p\text{-value}$ sebesar 0,139 ($p\text{-value} > 0,05$), yang berarti tidak terdapat perbedaan yang signifikan secara statistik antara kedua kelompok. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan signifikan pada kekuatan tekan antara resin komposit *bulkfill* dan resin komposit konvensional, meskipun secara rata-rata komposit *bulkfill* menunjukkan nilai kekuatan tekan yang lebih tinggi.

PEMBAHASAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan kekuatan tekan antara resin komposit *bulkfill* dan resin komposit konvensional. Berdasarkan hasil penelitian secara deskriptif terdapat

perbedaan nilai kekuatan tekan antara kedua kelompok. Hal ini ditunjukkan oleh nilai rerata kekuatan tekan pada komposit *bulk-fill* sebesar 58,302 N/m², yang lebih tinggi dibandingkan dengan komposit konvensional dengan teknik *incremental* sebesar 44,800 N/m².

Perbedaan nilai tersebut menunjukkan adanya variasi nilai kekuatan tekan antara kedua jenis komposit. Namun, berdasarkan hasil uji statistik menggunakan uji T tidak berpasangan (*Independent T-test*), diperoleh nilai *p-value* sebesar 0,139 ($p > 0,05$). Hal ini menunjukkan bahwa perbedaan tersebut tidak signifikan secara statistik. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan signifikan pada kekuatan tekan antara resin komposit *bulk-fill* dan resin komposit konvensional, meskipun secara rata-rata komposit *bulk-fill* menunjukkan nilai kekuatan tekan yang lebih tinggi.

Meskipun secara statistik tidak terdapat perbedaan signifikan, nilai rata-rata menunjukkan bahwa komposit *bulkfill* memiliki kekuatan tekan yang lebih baik di bandingkan dengan komposit *konvensional*. Perbedaan ini kemungkinan dipengaruhi oleh metode aplikasi material. Resin komposit *bulk-fill* diaplikasikan dalam satu kali penempatan sehingga berpotensi menghasilkan tekanan polimerisasi yang lebih rendah. Sebaliknya, resin komposit konvensional dengan teknik *incremental* diaplikasikan secara bertahap. Ketidak efektifan proses *light curing* pada setiap lapisan dapat menyebabkan polimerisasi yang tidak optimal pada beberapa area, sehingga dapat memengaruhi sifat mekanik, termasuk kekuatan tekan.

Komposit *bulkfill* memiliki sifat translusen yang memungkinkan penetrasi cahaya *curing* hingga kedalaman 4 mm, sehingga polimerisasi dapat terjadi lebih optimal dan merata dibandingkan resin komposit konvensional yang diaplikasikan dengan teknik *incremental*. Hal ini didukung oleh karakteristik resin komposit *bulkfill* yang memiliki tingkat penyusutan (*shrinkage*) yang lebih rendah serta viskositas yang lebih *flowable*, sehingga memungkinkan proses adaptasi yang lebih baik terhadap dinding kavitas. hal ini dapat meningkatkan kekuatan tekan. Meskipun demikian, keunggulan tersebut belum cukup belum menunjukkan perbedaan yang signifikan secara statistik dibandingkan dengan resin komposit konvensional yang diaplikasikan dengan teknik *incremental* dalam penelitian ini.^{3,4,5}

Teknik *incremental* secara teori mampu mengurangi *polymerization shrinkage* karena material diaplikasikan berlapis dengan ketebalan maksimal 2 mm sebelum dilakukan polimerisasi. Teknik ini memungkinkan polimerisasi yang lebih sempurna di setiap lapisan dan mengurangi akumulasi stress internal. Namun, dalam penelitian ini, teknik *incremental* menghasilkan nilai kekuatan tekan lebih rendah dibandingkan *bulkfill*. Hal ini dapat terjadi karena adanya potensi *void* atau celah mikro antar lapisan akibat proses aplikasi berulang, sehingga menurunkan kekuatan struktur akhir material. Selain itu, kemungkinan kontaminasi antar lapisan juga dapat memengaruhi kekuatan ikatan dan menurunkan performa mekanik komposit.^{6,11,9}

Perbedaan nilai kekuatan tekan yang tidak signifikan dapat juga disebabkan oleh variasi proses *curing*. Intensitas cahaya, durasi penyinaran, posisi *curing light*, dan kondisi permukaan sampel merupakan faktor yang dapat mempengaruhi keberhasilan polimerisasi baik pada teknik penempatan secara langsung maupun *incremental*. Meskipun proses *light curing* telah distandarisasi selama

penelitian (20 detik, jarak 1 mm, posisi tegak lurus), kemungkinan adanya variabilitas kecil tetap dapat memengaruhi hasil polimerisasi dan berdampak pada kekuatan tekan akhir material.^{10,12}

Standar deviasi yang tinggi pada kedua kelompok (28,032 dan 21,763) menunjukkan bahwa variasi kekuatan antar sampel cukup besar. Variasi ini dapat menunjukkan bahwa kekuatan komposit tidak hanya bergantung pada teknik aplikasi, tetapi juga dipengaruhi oleh faktor material seperti ukuran *filler*, distribusi *filler*, dan kemampuan matriks dalam membentuk struktur polimer yang stabil. Resin komposit dengan *filler* memiliki kekuatan mekanis yang jauh lebih baik daripada resin komposit tanpa *filler*. Semakin besar volume *filler* yang digunakan pada resin komposit maka semakin besar pula kekuatan mekanisnya. Hal ini sesuai dengan literatur yang menyebutkan bahwa komposisi *filler* dan matriks berperan besar terhadap kekuatan tekan resin komposit, terlepas dari teknik aplikasi yang digunakan.^{13,14,15}

Penelitian yang dilakukan oleh Pradeep dkk menyatakan ada perbedaan kekuatan tekan antara resin komposit *konvensional* dan resin komposit *bulkfill*. Resin komposit *bulkfill* memiliki kekuatan tekan yang lebih besar dibandingkan dengan resin komposit *konvensional*. Banyak produsen mengatakan bahwa material resin komposit *bulkfill* memiliki modulator polimerisasi yang menyebabkan kedalaman penyinaran yang lebih dalam dan *shrinkage* stress oleh polimerisasi yang lebih kecil, memungkinkan fleksibilitas dan struktur jaringan yang optimal selama polimerisasi.¹⁶

Polimerisasi yang tidak adekuat pada kedalaman tertentu akan menyebabkan penurunan sifat fisik dan biologi material seperti kekuatan, kebocoran tepi, dan monomer residu. Hal tersebut dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu kandungan *filler*, tingkat translusensi, lama penyinaran, intensitas sinar, dan jarak *tip curing* unit dengan material komposit *Bulkfill* dianggap mampu mencapai kedalaman polimerisasi hingga 4 mm. Hasil penelitian menyebutkan bahwa *bulkfill* viskositas tinggi menghasilkan *depth of cure* yang lebih tinggi dibanding resin komposit konvensional dengan *shrinkage* yang sama. Penelitian lain melaporkan bahwa tidak ada perbedaan *shrinkage* yang signifikan antara resin komposit konvensional dengan *bulkfill*. Secara tidak langsung lama penyinaran mungkin akan mempengaruhi kekuatan tepi dari bahan restorasi. Derajat konversi yang baik merupakan hasil dari lama penyinaran yang adekuat sehingga ketahanan restorasi menjadi maksimal.¹⁰

KESIMPULAN DAN SARAN

Kekuatan tekan komposit *bulkfill* yang diaplikasikan secara langsung menunjukkan nilai rerata sebesar 58,302 N/m², sedangkan resin komposit konvensional dengan teknik pengaplikasian secara *incremental* menunjukkan nilai rerata sebesar 44,800 N/m². Secara deskriptif komposit *bulkfill* memiliki kekuatan tekan yang lebih baik dibandingkan dengan komposit konvensional. Namun, berdasarkan hasil uji *T-independent*, perbedaan tersebut tidak signifikan secara statistik ($p > 0,05$).

Penelitian selanjutnya disarankan untuk lebih memperhatikan pada saat proses pengaplikasiannya dan polimerisasinya, pastikan pada saat penempatan setiap lapisan komposit telah

dipadatkan dengan baik sebelum di polimerisasi karena memengaruhi kekuatan tekan komposit yang dihasilkan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Anggraeni R, Souliassa AG, Adrian N, Stefanie R, Raiyon ML, Bougenville V, et al. Penyuluhan dan pelatihan pemeliharaan kesehatan gigi dan mulut masyarakat rw 005 kelurahan tanjung duren selatan. *Jurnal AKAL: Abdimas dan Kearifan Lokal*. 2025 Mar 23;6(1):11–8.
- [2] Desprians MDG, Astoeti TE, Panjaitan CC. Perilaku menjaga kesehatan gigi dan mulut pada mahasiswa kedokteran gigi peminum kopi dengan gula alami. *e-GIGI*. 2025;13(2):371–5.
- [3] Arifin NF, Irawati A E, Puspitasari Y, Ilmianti, Salam AKS. Pengaruh perendaman jus nanas (*ananas comosus* (L.) Merr) terhadap kekasaran permukaan resin komposit (nanohybrid). *IJOH: Indonesian Journal of Public Health*. 2024;2(4):528–33.
- [4] Syahputra IA, Arsanti M. Pengaruh pH asam terhadap sifat mekanik resin komposit. *Malahayati Nursing Journal*. 2025 Apr 1;7(4):1491–9.
- [5] Rusmiyany P, Wadagama DM, Gayatri IAS. The hardness of bulk fill nanofiller composite resin is higher compared to non bulkfill. *Makassar Dental Jurnal*. 2023;12(3):338–41
- [6] Yudistian I. Bulk fill composite resin restoration techniques replace incremental techniques. *Interdental Jurnal Kedokteran Gigi (IJKG)*. 2021 Jun 22;17(1):9–14.
- [7] Venkatesh A, Saatwika L, Karthick A, Subbiya A. A review on polymerization shrinkage of resin composites. running title : polymerization shrinkage-a review. *European Journal of Molecular & Clinical Medicine*. 2020;07(5):1245–50.
- [8] Rakhmadian RD, Ariani MK. Case report: class III direct composite restoration of an upper jaw central incisor. *Formosa Journal of Applied Sciences*. 2025 Apr 1;4(3):873–82.
- [9] Harahap KI. Pengaruh suhu penyimpanan terhadap kedalaman pengerasan dan kekuatan resin komposit. *Intisari Sain Medis*. 2018;9(1):30–4.
- [10] Sofiani E, Rovi F. Pengaruh lama penyinaran dan ketebalan resin komposit bulk fill terhadap kebocoran mikro. *Insisiva Dental Journal : Majalah Kedokteran Gigi Insisiva*. 2020;9(2):71–81.
- [11] Christiawan KA, Ratnasari D. The effect of immersion in soda containing sucrose and aspartame on the compressive strength of bulk-fill composite resin. *Journal of Indonesian Dental Association*. 2022 May 17;5(1):39.
- [12] Fitria KT, Riyadi S. The effect of composite brushing with different types of toothpaste on stain due to immersion in coffee, tea, and cuko pempek water. *Jurnal Kesehatan Gigi*. 2022;9(1):9–15.
- [13] Nurdeviyanti NN, Kusumawati PAM, Laksmi NMYD. Perbedaan pengaruh perendaman resin komposit nanohybrid pada laruta teh rosella (*hibiscus sabdariffa* L.) dengan minuman berwarna berkarbonasi (soda) terhadap terjadinya diskolorasi. *Bali Dental Science and Exhibition (Bali Dence)*. Denpasar; 2024.
- [14] Nugroho DA, Aditia I. Perbedaan kekuatan geser antara semen resin nanosisal komposit 60%

- wt dan semen resin nanofiller komposit. *Insisiva Dental Journal : Majalah Kedokteran Gigi Insisiva*. 2020;9(1).
- [15] Permatasari R, Islamiah K. Comparison of surface roughness of nanohybrid composite resin immersed in various mouthwashes. *Interdental Jurnal Kedokteran Gigi (IJKG)*. 2024 Aug 1;20(2):267–73.
- [16] Sun G, Margareta DL. Pengaruh obat kumur mengandung alkohol 9% dan non-alkohol terhadap kekuatan tekan resin komposit bulk-fill. *Jurnal*