



PERENDAMAN JUS KEMASAN TERHADAP KEKASARAN DAN KEKERASAN RESIN KOMPOSIT NANOHIRIBID

IMMERSION OF BOTTLED JUICE ON ROUGHNESS AND HARDNESS OF NANOHYBRID COMPOSITE RESIN

Salsabila Anjani¹, Melaniwati², Ade Prijanti Dwisaptarini³, Rosita Stefani⁴

¹Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Trisakti, Jakarta, Indonesia

²Departemen Konservasi, Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Trisakti, Jakarta, Indonesia

Email korespondensi: melaniwati@trisakti.ac.id

ABSTRAK

Latar belakang: Resin komposit *nanohybrid* merupakan kombinasi antara nanopartikel dan *microhybrid*, yang memiliki banyak kelebihan. Resin komposit *nanohybrid* memiliki kekurangan yaitu absorpsi cairan. Bahan makanan atau minuman yang mengandung asam dapat berpengaruh pada kekasaran dan kekerasan resin komposit *nanohybrid*. Jus jambu biji kemasan mengandung asam dan mempunyai nilai pH yang rendah yaitu 4,3. **Tujuan:** Untuk mengetahui pengaruh perendaman jus jambu biji merah kemasan terhadap kekasaran dan kekerasan resin komposit *nanohybrid*. **Metode:** Penelitian ini merupakan eksperimental laboratoris dengan rancangan *post test with control group design* dengan jumlah sampel sebanyak 24 sampel resin komposit *nanohybrid* yang dibentuk menggunakan *stainless steel mold* berdiameter 10 mm dan ketebalan 2 mm (sampel dibagi menjadi 2 kelompok; kelompok perlakuan dan kelompok kontrol). Kelompok kontrol direndam selama 24 jam dalam saliva buatan, sedangkan kelompok perlakuan direndam selama 6 jam dalam jus jambu biji merah kemasan dilanjutkan dengan perendaman dalam saliva buatan selama 18 jam. Perendaman sampel dilakukan selama 4 hari dalam inkubator dengan suhu 37°C. Uji kekasaran permukaan menggunakan *surface roughness tester* dan uji kekerasan menggunakan *micro vickers hardness*. **Hasil:** Berdasarkan uji analisa *one way ANOVA*, kekasaran permukaan ($p: 0,001$) dan kekerasan ($p: 0,003$) menunjukkan perbedaan perubahan bermakna ($p < 0,05$). **Kesimpulan:** Perendaman menggunakan jus jambu biji merah kemasan setelah direndam 6 jam selama 4 hari terjadi peningkatan kekasaran dan penurunan kekerasan.

Kata kunci: Jus kemasan, Resin komposit nanohybrid

ABSTRACT

Background: Nanohybrid composite resin is a combination of nanoparticles and microhybrid, which has many advantages. Nanohybrid composite resin has the disadvantage of liquid absorption. Acidic food or beverages can affect the roughness and of nanohybrid composite resins. Packaged guava juice contains acid and has a low pH value of 4,3. **Objective:** To determine the effect of soaking packaged red guava juice on the roughness and hardness of nanohybrid composite resin. **Methods:** This study was a laboratory experimental with a post test with control group design with a total sample size of 24 nanohybrid composite resin samples formed using a stainless steel mold with a diameter of 10 mm and a thickness of 2 mm (samples were divided into 2 groups; treatment group and control group). The control group was immersed for 24 hours in artificial saliva, while the treatment group was immersed for 6 hours in packaged red guava juice followed by immersion in artificial saliva for 18 hours. Sample soaking was carried out for 4 days in an incubator at 37°C. Surface roughness test using surface roughness tester and hardness test using micro vickers hardness. **Results:** Based on One way ANOVA analysis test, surface roughness ($p: 0.001$) and hardness ($p: 0.003$) showed significant differences in changes ($p < 0.05$). **Conclusion:** Immersion using packaged red guava juice after 6 hours immersion for 4 days increased roughness and decreased hardness. **Keywords:** Bottled juice, Nanohybrid composite resin.



PENDAHULUAN

Menjaga kebersihan mulut merupakan hal yang penting dilakukan agar dapat terhindar dari berbagai macam penyakit, salah satunya yaitu karies atau gigi berlubang. Karies merupakan penyakit pada jaringan keras gigi yaitu email, dentin, dan sementum sehingga gigi menjadirapuh dan berlubang.¹ Restorasi gigi adalah tindakan yang bertujuan untuk mengembalikan fungsi gigi yaitu, mastikasi, fonetik, estetik, dan perlindungan terhadap jaringan pendukung gigi.² Resin komposit

nanohybrid merupakan kombinasi antara nanopartikel dan *microhybrid*, yang memiliki kelebihan mudah dipoles, estetika baik, mengurangi tingkat kekasaran permukaan, dan *compressive strength* tinggi.³ Kekurangan dari resin komposit *nanohybrid* yaitu absorpsi cairan yang dapat memengaruhi kekasaran dan kekerasan resin komposit.³

Peningkatan kekasaran permukaan di atas batas, akan meningkatkan akumulasi plak, abrasivitas, dan keausan, sehingga meningkatkan risiko karies dan inflamasi periodontal.⁴ Kekerasan pada resin komposit merupakan sifat restorasi yang paling penting, yang memengaruhi sifat fisiokimia seperti kekuatan tekan dan ketahanan abrasi.⁵

Jambu biji merah (*Psidium Guajava Linn.*) sering dikonsumsi masyarakat secara rutin karena memiliki banyak manfaat bagi kesehatan, antara lain menurunkan tekanan darah, menurunkan risiko kanker, meredakan *flu* dan batuk, memperkuat daya tahan tubuh, menurunkan tekanan darah dan kolesterol, serta mencegah diabetes.^{6,7} Buah jambu biji merah dapat dikonsumsi secara langsung, dijadikan jus, dan jus dalam bentuk kemasan. Dalam menjaga pola makan sehat, masyarakat tertarik dengan produk buah yang dapat disajikan dalam waktu singkat, bersifat praktis, dan dapat disimpan dengan waktu yang lama sehingga banyak yang memilih jus kemasan⁸

Penelitian Backer *et al.* menggunakan empat belas contoh dari masing-masing resin komposit (Lava Ultimate dan Paradigm MZ100), hasilnya menunjukkan bahwa asam yang diuji dalam studi ini mengubah kekasaran permukaan komposit resin tetapi tidak kekerasannya.⁹ Tujuan penelitian Roque *et al.*, menentukan pengaruh asam klorida

terhadap kekasaran permukaan resin komposit yang diuji dengan sikat. Enam puluh sampel berukuran 2 mm tebal x 6 mm diameter disiapkan dan digunakan sebagai unit eksperimental. Hasilnya menunjukkan bahwa pada kehadiran asam klorida, resin komposit mikrohibrid dan nanofilled menunjukkan nilai kekasaran permukaan yang lebih tinggi dibandingkan dengan nanohybrid. Asam klorida memengaruhi kekasaran permukaan resin komposit yang diuji dengan sikat.¹⁰

Jus jambu biji merah kemasan memiliki kandungan vitamin C, sukrosa, dan asam sitrat yang dapat menyebabkan suasana rongga mulut menjadi asam. Jus jambu biji merah kemasan itu sendiri memiliki pH yaitu 4,3 yang termasuk kategori asam. Bahan makanan dan minuman yang mengandung asam dapat berpengaruh pada kekasaran dan kekerasan resin komposit *nanohybrid*.^{11,12} Jus jambu biji merah kemasan mengandung asam dan mempunyai nilai pH yang rendah. Oleh karena itu, penulis ingin meneliti apakah jus jambu biji merah kemasan dapat berpengaruh terhadap kekasaran dan kekerasan resin komposit *nanohybrid*.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang dilakukan merupakan penelitian eksperimental laboratorium dengan rancangan *post test with control group design* untuk melihat pengaruh jus jambu biji merah kemasan terhadap kekasaran dan kekerasan resin komposit *nanohybrid*. Penelitian ini dilakukandari bulan maret hingga mei 2024. Sampel pada penelitian ini adalah resin komposit *nanohybrid* berbentuk silinder dengan diameter 10 mm dan ketebalan 2 mm. sampel minimal yang dibutuhkan pada setiap kelompok yaitu 10 dan ditambah 20% menjadi 12 sampel. Pada penelitian ini, jumlah kelompok yang digunakan yaitu 2 kelompok. Kelompok 1 sebagai kontrol dan kelompok 2 sebagai perlakuan. Total sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah 24 sampel. Kriteria inklusi pada penelitian ini adalah resin komposit *nanohybrid* yang memiliki ukuran diameter 10 mm dan ketebalan 2 mm dengan permukaan yang rata, halus, dan tidak ada fraktur. Kriteria eksklusi pada penelitian ini adalah resin komposit yang terkontaminasi dengan kotoran setelah dilakukan penyinaran. Kekasaran permukaan



merupakan ketidakrataan dari permukaan resin komposit yang disebabkan oleh degradasi jaringan polimer matriksnya. Kekasaran diukur menggunakan *Surface Roughness Taylor Hobson Tester Surtonic S-100 Series*. Satuan yang dipakai adalah μm dan variabel menggunakan skala rasio. Kekerasan merupakan sifat kekuatan tekan pada resin komposit. Kekerasan diukur menggunakan *Vickers Hardness Tester*. Satuan yang digunakan adalah VHN dan variabel menggunakan skala rasio.

Sampel dibuat menggunakan *stainless steel mold* berdiameter 10 mm dengan ketebalan 2mm, lalu dilakukan penyinaran *light cure*. Kelompok I sebagai kontrol, 12 sampel resin komposit *nanohybrid* direndam di dalam 10mL saliva buatan 24 jam selama 4 hari pada inkubator dengan suhu 37°C. Saliva buatan diganti setiap hari. Perlakuan kelompok II sebagai kelompok perlakuan, 12 sampel resin komposit *nanohybrid* direndam dalam 10 mL jus jambu biji merah kemasan selama 6 jam/hari dan diulang selama 4 hari. Perendaman dengan waktu 6 jam selama 4 hari mensimulasikan konsumsi minuman jus jambu biji merah kemasan selama 4 menit setiap hari selama 12 bulan. Setiap pergantian jus, sampel dibilas menggunakan air mengalir selama 10 detik. Perendaman sampel dilakukan dalam inkubator dengan suhu 37°C. Hari ke-4, seluruh sampel dilakukan pengukuran kekasaran permukaan menggunakan *Surface Roughness Tester* dan dilanjutkan dengan pengujian kekerasan menggunakan *Vickers Hardness Tester*.

Pada penelitian ini, jumlah sampel yang digunakan kurang dari 50 buah sehingga data kemasan dapat dianalisis menggunakan uji normalitas *Shapiro-Wilk* dan uji homogenitas *Levene*. Hasil data uji normalitas normal ($p > 0,05$) dilanjutkan dengan uji parametrik *one way ANOVA* untuk menentukan apakah ada atau tidaknya perbandingan yang signifikan dari kelompok sampel

HASIL

Hasil rata-rata yang didapat, dapat diartikan bahwa perendaman saliva buatan lebih halus dan lunak dibandingkan dengan perendaman jus jambu biji merah kemasan. Hasil dapat dilihat pada **Tabel 1** dan **Tabel 2**.

Tabel 1. Rata-rata, Standar Deviasi

Tabel 1. Rata-rata, Standar Deviasi Kekasaran Resin Komposit *Nanohybrid*

	\bar{x} Kekasaran	SD Kekasaran
Saliva Buatan	0,39 μm	6,803 μm
Jus Jambu Biji Merah Kemasan	0,49 μm	6,922 μm

Tabel 2. Rata-rata, Standar Deviasi Kekerasan Resin Komposit *Nanohybrid*

	\bar{x} Kekasaran	SD Kekasaran
Saliva Buatan	82,10 VHN	0,066 VHN
Jus Jambu Biji Merah Kemasan	72,27 VHN	0,050 VHN

Berdasarkan uji normalitas data diketahui bahwa seluruh data terdistribusi normal, sehingga uji perbandingan dilakukan dengan menggunakan metode uji *one way ANOVA*. Uji perbandingan ini dilakukan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan yang bermakna atau perbedaan yang signifikan pada data hasil pengukuran kekasaran dan kekerasan resin komposit *nanohybrid* pada setiap kelompok. **Tabel 3** merupakan hasil uji *one way ANOVA* yang diperoleh.

Tabel 3. Hasil uji *one way ANOVA*

		p
KEKASARAN	Antar Kelompok	0,001*
	Dalam Kelompok	
	Total	
KEKERASAN	Antar Kelompok	0,003*
	Dalam Kelompok	
	Total	

*: $p < 0.05$ (perbedaan bermakna)

PEMBAHASAN

Jambu biji merah memiliki banyak manfaat kesehatan dan dapat dikonsumsi langsung atau sebagai jus, termasuk jus kemasan yang praktis dan tahan lama. Kandungan vitamin C



(asam askorbat) dari sari buah jambu biji merah dan sari buah pir serta asam sitrat menimbulkan rasa asam pada jus jambu biji merah kemasan.¹³ Resin komposit *nanohybrid* merupakan kombinasi antara nanopartikel dan *microhybrid*, yang memiliki partikel kecil berukuran 0,04 μm .^{3,14} Matriks pada resin komposit *nanohybrid* terdiri dari Bis-GMA, UDMA, Bis-EMA TEGDMA, dan PEGMA. Resin komposit *nanohybrid* memiliki permukaan halus, kekuatan lebih besar, dan penyusutan minimal.¹² Penelitian Archegas *et al.* mengatakan bahwa Bis-GMA adalah monomer yang paling mudah larut karena memiliki sifat absorpsi cairan.^{3,15,16} Penyerapan air oleh matriks resin komposit *nanohybrid* merupakan proses hidrolisis, di mana molekul air bergerak melalui ruang antar molekul dan mengisi celah antar rantai molekul. Hal ini menyebabkan degradasi, dimana terjadi desakan pada matriks resin, mendorongnya ke samping dan memicu ketidakstabilan ikatan antara *filler* dan matriks resin, serta meningkatkan kelarutannya.¹⁷ Lemahnya ikatan antara matriks dan *filler* menyebabkan ruang-ruang kosong di antara matriks polimer bertambah banyak, sehingga sejumlah monomer residual keluar dan cairan mudah masuk.³ Perubahan rantai polimer akibat penyerapan cairan yang berlebihan dapat menurunkan kualitas resin komposit, dimana terjadi peningkatan kekasaran permukaan dan penurunan kekerasan resin komposit.¹⁸

Dilihat dari hasil rata-rata perendaman saliva buatan memiliki nilai kekasaran yaitu 0,39 μm dan kekerasan 82,10 VHN, pada perendaman jus jambu biji merah kemasan memiliki rata-rata nilai kekasaran yaitu 0,49 μm dan kekerasan 72,27 VHN. Hasil rata-rata menunjukkan bahwa terjadi peningkatan kekasaran dan penurunan kekerasan pada sampel yang direndam jus jambu biji merah kemasan. Hal ini dapat terjadi karena pH jus jambu biji merah kemasan pada penelitian ini memiliki nilai dibawah nilai pH kritis (<5,5) yaitu 4,3. Berdasarkan rata-rata hasil dapat diartikan bahwa paparan pH asam meningkatkan

kekasaran dan penurunan kekerasan resin komposit. Poggio *et al* menjelaskan bahwa proses penurunan kekerasan permukaan resin komposit akibat derajat keasaman (pH) menunjukkan hasil bahwa berbagai pH akan

memengaruhi penurunan komposisi, kekerasan, dan kekasaran dari resin komposit. Larutan asam akan menyebabkan perluasan sehingga memisahkan rantai polimer dan hilangnya ikatan antara resin matriks dengan filler.¹⁹

Senyawa asam seperti asam sitrat dan asam askorbat pada jus jambu biji merah kemasan dapat merusak resin komposit *nanohybrid* karena mengandung banyak ion H^+ . Ion H^+ dapat menyebabkan ketidakstabilan ikatan kimia pada rantai rangkap pada matriks resin komposit *nanohybrid*. Gangguan stabilitas ini terjadi karena terbentuknya ikatan *crosslink* antara ion H^+ dan polimer matriks, sehingga menyebabkan putusannya ikatan rangkap pada polimer.²⁰ Hasil penelitian lainnya yang menunjukkan bahwa minuman dengan kandungan asam berpotensi menurunkan kekerasan resin komposit yaitu penelitian oleh Zain & Harniati, yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh produk minuman kemasan asam jawa (*Tamarindus indica*) terhadap kekerasan permukaan resin komposit. Hasil analisis data menunjukkan normal dan homogen ($p > 0,05$), tetapi nilai signifikansi uji parametrik $p = 0,194$ ($p < 0,05$). Resin komposit *nanohybrid* mengalami penurunan kekerasannya setelah direndam dalam produk minuman kemasan asam jawa tetapi tidak signifikan.¹⁹

Sebelum dilakukan pengujian, seluruh sampel resin komposit *nanohybrid* direndam dalam saliva buatan selama 24 jam pada suhu 37°C. Perendaman ini bertujuan mengurangi kandungan monomer sisa yang tertinggal dari proses polimerisasi resin komposit dan mencegah efek negatif dari monomer sisa, seperti ketidakstabilan struktur resin.²¹ Saliva buatan yang digunakan pada penelitian memiliki pH netral yaitu 7. Saliva memiliki kemampuan *buffer* yang dapat menetralkan keasaman pada rongga mulut. Saliva buatan, dibuat untuk meniru fungsi saliva alami dalam rongga mulut. Beberapa komponen utama ditemukan dalam saliva buatan termasuk air, elektrolit seperti natrium, kalium, kalsium, dan fosfat, serta enzim seperti amilase. Selain itu, saliva buatan juga mengandung protein seperti musin yang membantu meningkatkan viskositas dan pelumasan. Komponen-komponen ini memiliki berbagai pengaruh, terutama dalam menjaga kesehatan rongga mulut. Elektrolit



seperti bikarbonat berperan dalam menyeimbangkan pH saliva, yang penting untuk mencegah kondisi asam yang bisa merusak email gigi. Kalsium dan fosfat membantu proses remineralisasi, yaitu pengembalian mineral pada email gigi yang hilang akibat asam, sehingga mencegah terjadinya karies. Musin dalam saliva buatan membantu melindungi dan melumasi jaringan mulut. Penggunaan saliva buatan dapat memberikan dampak positif dalam pengendalian lingkungan rongga mulut, mencegah demineralisasi gigi, dan menjaga kestabilan pH, yang semuanya berkontribusi pada kesehatan oral yang lebih baik.

Perendaman jus jambu biji merah kemasan pada penelitian ini dilakukan selama 6 jam/hari selama 4 hari yang mensimulasikan konsumsi jus jambu biji merah kemasan selama 4 menit setiap hari selama 12 bulan. Meminum minuman yang asam yaitu jus jambu biji merah kemasan dalam waktu yang lama dan terus menerus akan menyebabkan peningkatan kekasaran dan penurunan kekerasan pada resin komposit *nanohybrid*. Penelitian Jessica Kamadi juga mengatakan bahwa sampel yang direndam jus tomat 75% selama 12 hari lebih kasar dan lunak dibandingkan sampel yang direndam 10 hari. Perendaman selama 12 hari mensimulasikan mengkonsumsi jus tomat selama 12 bulan atau 1 tahun dan perendaman selama 10 hari mensimulasikan konsumsi selama 10 bulan.²² Berdasarkan penelitian ini, mengkonsumsi jus jambu biji merah kemasan dapat memberikan efek baik untuk kesehatan namun, jus jambu biji merah kemasan dapat memengaruhi kekasaran dan kekerasan bahan restorasi gigi yang digunakan. Beberapa cara dapat dilakukan untuk mengurangi risiko rusaknya resin komposit *nanohybrid* dari paparan cairan pH asam yang dihasilkan jus jambu biji merah kemasan yaitu, menggunakan sedotan untuk mengurangi paparan langsung dengan restorasi gigi dan meminum air putih yang memiliki pH netral setelah meminum jus jambu biji merah kemasan untuk membantu menetralkan pH rongga mulut.

KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa jus jambu biji merah kemasan yang memiliki pH asam dapat meningkatkan kekasaran permukaan dan

menurunkan kekerasan pada resin komposit *nanohybrid*. Hal tersebut dapat terjadi apabila dikonsumsi setiap hari selama 4 menit dalam jangka waktu 12 bulan.

Saran dari penelitian ini yaitu melakukan penelitian lebih lanjut mengenai pengaruh jus jambu biji merah kemasan terhadap kekasaran dan kekerasan menggunakan jenis resin komposit yang berbeda dan melakukan penelitian lebih lanjut mengenai pengaruh jus kemasan menggunakan atau menambah varian buah lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

1. Nur W. Faktor yang berhubungan dengan karies gigi pada anak usia 4–6 tahun. *J Berk Epidemiol.* 2014;2(2):196–205.
2. Mukuan T, Abidjulu J W DA. Gambaran kebocoran tepi tumpatan pasca restorasi resin komposit pada mahasiswa program studi kedokteran gigi angkatan 2005- 2007. *e-GIGI.* 2013;1(2):10.
3. Khoirunnisa NF, Budiono B JL. Perubahan warna permukaan resin komposit *nanohybrid* pasca perendaman dalam cuko pempek. *J Mater Kedokt Gigi.* 2019;8(1):12.
4. Yadav RD, Jindal D MRA. comparative analysis of different finishing and polishing devices on nanofilled, microfilled, and hybrid Composite: A scanning electron microscopy and profilometric study. *Int J Clin Pediatr Dent.* 2016;3(2):1–8.
5. Abouelmagd DM BR. Microhardness evaluation of microhybrid versus nanofilled resin composite after exposure to acidic drinks. *J Int Soc Prev Community Dent.* 2022;12(3):353–359.
6. Admin. Manfaat Jambu Biji Merah Guava Untuk Kesehatan. *Umsu [Internet].* 2023;1. Available from: <https://umsu.ac.id/berita/manfaat-jambu-biji-merah-guava-untuk-kesehatan/>
7. Balai besar kesehatan paru masyarakat Bandung. Yuk ketahui manfaat buah



- jambu biji untuk kesehatan tubuh.kemkes.go.id [Internet]. 2022; Available from: https://yankes.kemkes.go.id/view_artikel/162/yuk-ketahui-manfaat-buah-jambu-biji-untuk-kesehatan-tubuh
8. Ilhamiyah, Halimah S, Riana FD HR. Analisis niat konsumen dalam mengonsumsi jus kemasan karton. ub.ac.id [Internet]. 2022; Available from: <https://repository.ub.ac.id/id/eprint/211899/>
 9. Backer, A., Münchow, E., Eckert, G., Hara, A., Platt, J., & Bottino M. Effects of simulated gastric juice on CAD/CAM resin composites—morphological and mechanical evaluations. *J Prosthodont* [Internet]. 2017;26:424–31. Available from: <https://doi.org/10.1111/jopr.12420>
 10. Roque ACC, Bohner LOL, Godoi APT de, Colucci V, Corona SAM, Catirse ABCEB. Surface roughness of composite resins subjected to hydrochloric acid. *Braz Dent J* 2015;26(3):268–271
 11. Sitanggang P, Tambunan E WJ. Uji kekerasan komposit terhadap rendaman buah jeruk nipis (*Citrus Aurantifolia*). e- GIGI [Internet]. 2015;3(1). Available from: <https://doi.org/10.35790/eg.3.1.2015.8198>
 12. Budiono B, Khoirunnisa NF FS. Perbedaan perubahan warna permukaan resin komposit nanohybrid pasca perendaman dalam cuko pempek (saus Manis dan Asam) dan Jamu Kunyit Asam (*Curcuma Domestica Val – Tamarindus Indica*). *Stomatognatic - J Kedokt Gigi*. 2019;16(2):49.
 13. Kusmana A. Kebiasaan Konsumsi Makanan Kariogenik Dan Prevalensi Karies Gigi Pada Anak Sekolah Dasar: Cross-Sectional Study. *J Ilm KeperawatanGigi*. 2022;3(1):157–63
 14. Minardo Basaria Napitupulu I, Hutagalung MH. Perbandingan Perubahan Warna Resin Komposit Nanofiller dan Nanohybrid Setelah Perendaman Pada Susu Fermentasi (Comparison of Color Change of Nanofiller and Nanohybrid Composite Resins After Immersion in Fermented Milk). *Stomatognatic (JKG Unej)*. 2020;17(1):29–32.
 15. Regina Panka Archegas L, Nunes Rached R, Aparecido Ignacio S, Carvalho de Vasconcelos E, Toledo Ramos D, Machado de Souza E. Identification and Quantification of Monomers Released from Dental Composites Using HPLC. *Arch Biol Technol v* 52:855–862
 16. Viona Diansari, Diana Setya Ningsih Taad. Pengaruh Minuman Kopi Luwak Terhadap Perubahan Warna Resin Komposit Nanohybrid. *Cakradonya Dent J*. 2015;1(7):790–5.
 17. Suparno NR. Pengaruh lama perendaman resin komposit nanohybrid dalam saliva pH asan terhadap perlekatan streptococcus mutans. *JIKG (Jurnal Ilmu Kedokt Gigi)*. 2019;2(2):1–6. Suparno NR. Pengaruh lama perendaman resin komposit nanohybrid dalam saliva pH asan terhadap perlekatan streptococcus mutans. *JIKG (Jurnal Ilmu Kedokt Gigi)*. 2019;2(2):1–6.
 18. Amalia Puspitasari Fakultas Kedokteran Gigi S, Amalia Puspitasari S, Siswomiharjdo W, Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Gadjah Mada Abstrak H. Perbandingan Kekasaran Permukaan Resin Komposit Nanofiller Pada Perendaman Saliva PH Asam.
 19. Zain, H. H., & Harniati ED. Pengaruh produk minuman asam jawa (*tamarindus indica*) terhadap kekerasan permukaan resin komposit. *J Mater Kedokt Gigi*. 2021;9(2):57–62.
 20. Sirait RV, Susanto C, Tanjung DS. Pengaruh Perendaman Air Perasan Jeruk Lemon dan Asam Cikala Terhadap Kekasaran Permukaan Resin Komposit Nanofiller. *Jurnal Ilmiah Kesehatan Sandi Husada*. 2021;10(1):223-228.
 21. Liliany D, Violetta V. Effect of Soft Drink on Surface Roughness of Preheated and Non-Preheated Nanohybrid Composite Resins. *Jida*. 2020;3(2):83–7.
 22. Kamadi J, Liliany D EE. The effect



- of immersion in 75% concentration tomato juice on the mechanical properties of nanohybrid composites resin. In:
23. Widyarman AS, Rizal MI, Roeslan MO, Marpaung CD, editors. Quality Improvement in Dental and Medical Knowledge, Research, Skills and . 1st ed London CRC Press. 2024;