

Pengaruh Produk Minuman Kemasan Asam Jawa (*Tamarindus Indica*) Terhadap Kekerasan Permukaan Resin Komposit Nanohibrid

Haura Hafizhah Zain

Program Studi Sarjana Kedokteran Gigi, Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Muhammadiyah Semarang, Indonesia

Etny Dyah Harniati

Departemen Dental Material Kedokteran Gigi, Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Muhammadiyah Semarang, Indonesia

ABSTRAK

Resin komposit adalah bahan material yang sering digunakan karena memiliki keunggulan di sifat fisik dan sifat mekanik. Resin komposit nanohibrid adalah jenis resin komposit terbaru yang memiliki bahan pengisi berteknologi nano. Sifat resin komposit yang berperan penting adalah kekerasan permukaan karena dipengaruhi oleh saliva, makanan dan minuman secara langsung. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh produk minuman kemasan asam jawa (*Tamarindus indica*) terhadap kekerasan permukaan resin komposit. Rancangan penelitian ini adalah *post test with control group*. Sampel dibuat dengan menggunakan cetakan berdiameter 15mm tebal 2mm (n=32). Resin komposit yang digunakan adalah Filtek Z50xt shade A3. Sampel dibagi menjadi 4 kelompok, *aquadest* (kelompok I), minuman asam jawa 2% (kelompok II), 6% (kelompok III), dan 15% (kelompok IV), kemudian direndam selama 14 menit dalam inkubator bersuhu 37°C. Sampel diuji kekerasan permukaan menggunakan *Vickers Hardness Tester*. Analisis data yang digunakan adalah *One Way ANOVA*. Nilai rerata kekerasan permukaan kelompok I (87,65±7,47 VHN), kel. II (84,73±3,81 VHN), kel.III (83,95±4,79 VHN), dan kel.IV (81,85±4,04 VHN). Hasil analisis data menunjukkan normal dan homogen ($p>0,05$), tetapi nilai signifikansi uji parametrik $p= 0,194$ ($p<0,05$). Kesimpulan Resin komposit nanohibrid mengalami penurunan kekerasan setelah direndam dalam produk minuman kemasan asam jawa tetapi tidak signifikan.

Korespondensi:

Haura Hafizhah Zain

Email: haurazainzain14@gmail.com

Kata Kunci: resin komposit nanohibrid, kekerasan permukaan, asam jawa.

Effect Of Tamarind Beverages (*Tamarindus Indica*) On Surface Hardness Of Nanohybrid Resin Composite

ABSTRACT

Composite resin is a frequently used material due to its superior physical and mechanical properties. Nanohybrid composite resin is a newer type of composite resin that incorporates nanotechnology fillers. Surface hardness is a crucial property of composite resin, as it is directly affected by saliva, food, and beverages. This study aimed to determine the effect of packaged tamarind (*Tamarindus indica*) beverages on the surface hardness of composite resin. This research design was a post-test with control group. Samples were made using a mold with a diameter of 15 mm and a thickness of 2 mm ($n=32$). Resin komposit yang digunakan adalah Filtek Z50xt shade A3. The samples were divided into 4 groups, distilled water (group I), tamarind drink 2% (group II), 6% (group III), and 15% (group IV), then soaked for 14 minutes in an incubator at 37°C. The samples were tested for surface hardness using a Vickers Hardness Tester. The data analysis used was One Way ANOVA. The average surface hardness value for group I (87.65 ± 7.47 VHN), class II (84.73 ± 3.81 VHN), class III (83.95 ± 4.79 VHN), and class IV (81.85 ± 4.04 VHN). The results of the data analysis showed normal and homogeneous ($p>0.05$), but the significance value of the parametric test was $p=0.194$ ($p<0.05$). Conclusion The nanohybrid composite resin experienced a decrease in hardness after being immersed in tamarind beverage packaging products but this was not significant.

Keywords: Nanohybrid composite resin, surface hardness, tamarind.

PENDAHULUAN

Resin komposit merupakan bahan restorasi berwarna gigi yang terus dikembangkan dan sering digunakan sebagai bahan restorasi, seiring dengan ketertarikan pasien terhadap estetika gigi. Resin komposit nanohybrid adalah bahan komposit terbaru dengan partikel bahan pengisi nano dan mikro (1-100 nm) sehingga dapat digunakan pada restorasi *anterior* maupun *posterior*.¹⁻⁵

Kekerasan permukaan merupakan sifat penting yang dimiliki oleh resin komposit sebagai parameter sifat abrasif dan erosi yang mempengaruhi daya tahan bahan di rongga mulut.^{6,9} Faktor yang dapat mempengaruhi

kekerasan permukaan adalah sifat fisik dan sifat kimia.^{6,7} Kekerasan merupakan sifat fisik yang sangat penting karena berhubungan dengan sifat mekanik berupa kekuatan abrasi dan gaya tekan dari suatu material⁸. Makanan dan minuman yang dikonsumsi dapat menjadi faktor yang mempengaruhi kekerasan permukaan didalam rongga mulut, terutama yang bersifat asam sehingga menyebabkan resin komposit mengalami pengurangan matriks, dan terjadi penurunan kekerasan permukaan.^{6,7} Penurunan matriks dapat mengakibatkan restorasi pecah dan terlepas karena tidak mampu menahan beban kunyah.³ Penurunan matriks dapat

disebabkan karena terputusnya gugus metakrilat Bis-GMA karena ikatan rantai polimer resin komposit menjadi tidak stabil, sehingga monomer sisa terbentuk. Monomer sisa tersebut akan terlepas apabila terpapar oleh cairan asam (pH rendah).^{7,10}

Asam jawa merupakan salah satu rempah yang ada di Indonesia yang berkhasiat sebagai anti bakteri, anti oksidan, anti inflamasi, dan anti hipolipomik.¹¹⁻¹³ Pemanfaatan asam jawa yang sering dijumpai adalah jamu, bumbu masak, sirup hingga minuman kemasan.¹³ Asam jawa mengandung asam organik yang dapat mengerosi resin komposit. Resin komposit yang tererosi akan terjadi penurunan kekerasan, peningkatan kekasaran, dan peningkatan kelarutan bahan restorasi.¹⁴⁻¹⁶ Hal tersebut yang mendasari peneliti melakukan penelitian mengenai pengaruh produk minuman kemasan asam jawa (*Tamarindus indica*) terhadap kekerasan permukaan resin komposit nanohybrid.

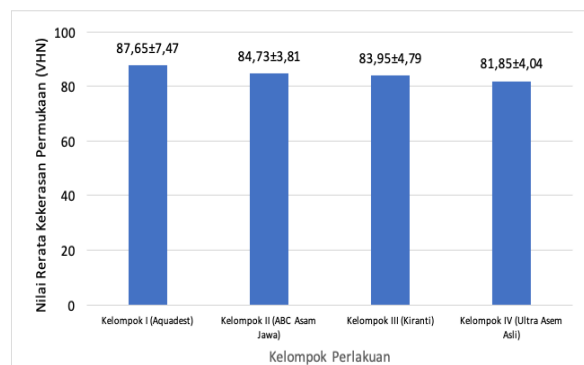
METODE PENELITIAN

Jenis penelitian adalah eksperimental laboratorium dengan rancangan *post-test with control group* menggunakan sampel 32 buah resin komposit nanohybrid Filtek Z250xt shade A3 yang dicetak dengan diameter 15mm x tebal 2mm. Kelompok penelitian terdiri dari 3 kelompok perlakuan (ABC Asam Jawa, Kiranti, dan Ultra Asem Asli) dan 1 kelompok kontrol (*aquadest*).

Media perendaman ditakar sebanyak 200ml menggunakan *beaker glass*. Derajat keasaman masing-masing kelompok dihitung menggunakan pH meter. Sampel kemudian direndam sesuai kelompok selama 14 menit dalam inkubator bersuhu 37°C. Kekerasan sampel diukur menggunakan *Vickers Hardness Tester* dengan tekanan 300gr selama 15 detik. Hasil nilai kekerasan diperoleh dalam satuan VHN. Perubahan kekerasan permukaan resin komposit nanohybrid dianalisis menggunakan *One Way ANOVA*, dilanjutkan uji *Pos Hoc LDS*. Penelitian ini telah mendapatkan izin etik penelitian dari Komisi Etik Penelitian Kesehatan Fakultas Kedokteran Unimus.

HASIL PENELITIAN

Hasil penelitian tentang pengaruh minuman kemasan asam jawa terhadap kekerasan permukaan resin komposit menunjukkan hasil bahwa resin komposit setelah direndam dalam *aquadest* memiliki nilai kekerasan permukaan tertinggi ($87,65 \pm 7,47$) dibandingkan dengan media perendaman produk minuman kemasan asam jawa.



Grafik 1. Kekerasan resin komposit nanohybrid tiap kelompok uji

Uji normalitas dan homogenitas dilakukan untuk mengetahui distribusi data penelitian. Hasil analisis dari uji normalitas yang menggunakan *Shapiro-Wilk* didapatkan hasil $p=105$ artinya data penelitian berdistribusi normal ($p>0,05$). Hasil analisis dari uji homogenitas menggunakan *Lavene's Test* didapatkan nilai signifikansi 0,200, artinya data berdistribusi homogen ($p>0,05$). Tahap selanjutnya dilakukan uji parametrik *One Way ANOVA* dengan tingkat kepercayaan 95% guna mengetahui perbedaan perbedaan penurunan kekerasan permukaan resin komposit setelah direndam minuman kemasan asam jawa.

Tabel 1. Hasil Uji *One Way ANOVA*

Kelompok Perlakuan	Mean±SD	Sig
Aquadest	87,65±7,47	0.194*
ABC Asam Jawa	84,73±3,81	
Kiranti	83,95±4,79	
Ultra Asem Asli	81,85±4,04	

*Signifikansi $p<0,05$

Tabel 1 menunjukkan hasil nilai signifikansi $p=0,194$ ($p>0,05$), artinya tidak terdapat perbedaan yang bermakna. Hipotesis nol (H_0) dapat diterima dan H_a ditolak, sehingga perlu dilakukan uji lebih lanjut menggunakan uji multipel komparasi *Pos Hoc LSD* untuk mengetahui besarnya perbedaan dari tiap perlakuan.

Tabel 2. Hasil Uji Multipel Komparasi *Pos Hoc LSD*.

Kelompok Larutan	I	II	III	IV
I		.274	.169	.035*
II	.274		.770	.281
III	.169	.770		.429
IV	.035*	.281	.429	

*Signifikansi $p<0,05$

Tabel 2 menunjukkan hasil tidak terdapat perbedaan yang bermakna kecuali perbedaan *aquades* dengan Ultra Asem Asli, $p=0,035$ ($p<0,05$).

PEMBAHASAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh minuman kemasan asam jawa terhadap kekerasan permukaan resin komposit nanohibrid. Minuman asam jawa mengandung asam organik (pH rendah) sehingga dapat menyebabkan erosi pada permukaan resin komposit nanohibrid.

Hasil pengujian kekerasan permukaan menunjukkan adanya penurunan nilai kekerasan permukaan resin komposit pada kelompok penelitian. Nilai kekerasan tertinggi adalah kelompok yang direndam dalam akuades (pH 7) sebesar $87,65 \pm 7,47$ VHN, sedangkan nilai rerata kekerasan permukaan resin komposit terendah adalah kelompok yang direndam dalam Ultra Sari Asem Asli (pH 3,8) sebesar $81,85 \pm 4,04$ VHN (Grafik 1). Penelitian Nuran, dkk (2009) menunjukkan bahwa resin komposit akan lebih mengalami kerusakan mikromorfologis apabila berada di suasana asam dibanding dengan perendaman dalam akuades ataupun saliva buatan dikarenakan memiliki pH antara 6,8-7,0 sehingga keadaannya lebih netral.¹⁷

Penurunan kekerasan permukaan disebabkan karena derajat keasaman yang semakin rendah pada larutan uji. Penelitian sebelumnya oleh Poggio *et al* (2012) tentang proses penurunan kekerasan permukaan resin komposit akibat derajat keasaman (pH) menunjukkan hasil bahwa berbagai pH akan mempengaruhi penurunan komposisi, kekerasan, dan kekasaran dari resin komposit. Larutan asam akan menyebabkan ekspansi sehingga memisahkan rantai polimer dan hilangnya ikatan antara resin matriks dengan *filler*.²¹ Semakin asam suatu larutan, semakin banyak kandungan ion H^+ sehingga kelarutan bahan material semakin tinggi menyebabkan penurunan kekerasan permukaan resin komposit.^{7,16} Gugus metakrilat yang berikatan dengan ion H^+ akan terputus dari polimer, sehingga terbentuk monomer sisa. Monomer sisa tersebut akan terlepas apabila berkontak dengan cairan rongga mulut. Asam memiliki banyak ion H^+ yang berdifusi kedalam matriks dan mengikat ion negatif. Hilangnya ion pada matriks ini mengakibatkan putusnya ikatan kimia sehingga matriks menjadi tidak stabil, larut, dan terurai.^{7,10}

Hasil analisis *One Way ANOVA* (Tabel 1) menunjukkan hasil tidak terdapat perbedaan yang bermakna terhadap penurunan kekerasan permukaan resin komposit. Faktor-faktor yang berpengaruh terhadap perubahan kekerasan permukaan resin komposit tidak hanya dipengaruhi oleh jenis asam atau konsentrasi asam, tetapi juga dipengaruhi oleh derajat keasaman (pH), paparan larutan dan komposisi resin komposit yang digunakan.¹⁷ Hasil analisis *Pos Hoc LSD* (Tabel 2) menunjukkan hasil tidak terdapat perbedaan nilai kekerasan antar kelompok akuades (pH 7), ABC Asam Jawa (pH 5,6) dan Kiranti (pH 4,3) yang bermakna. Hasil tidak bermakna ini dapat disebabkan karena perbedaan derajat keasaman yang tidak jauh berbeda. Penelitian yang dilakukan oleh Khan, *et al* (2015) tentang pengaruh larutan yang memiliki derajat keasaman bervariasi terhadap nilai kekerasan resin komposit nanohibrid menunjukkan hasil bahwa proses erosi pada bahan resin komposit dimulai

ketika terpapar oleh larutan yang memiliki pH 5,5 dan secara bermakna dapat menurunkan kekerasan permukaan jika terpapar pH 2,7-3,5¹⁸.

Proses penyerapan air dipengaruhi oleh kandungan serta tipe resin komposit. Kandungan *filler* juga berpengaruh terhadap penyerapan air, semakin tinggi kandungan *filler* maka semakin sedikit proses penyerapan air yang terjadi.⁷ Penelitian ini menggunakan Filtek Z250xt yang memiliki kandungan Bis-GMA, UDMA, TEGDMA, berat *filler* 82%, volume *filler* 60%, jenis *filler* zirconia/silica, dan ukuran *filler* 0,6 µm. *Filler* (bahan pengisi) memiliki fungsi meningkatkan sifat fisik dan mekanik, mengurangi pengerutan selama proses polimerisasi, mengurangi ekspansi termal, dan mengontrol viskositas resin komposit.¹⁹ Resin komposit nanohibrid (Filtek Z250 3M ESPE) memiliki partikel *filler* yang sangat kecil sehingga membantu meningkatkan kekerasan daripada jenis resin komposit lainnya karena memiliki ciri-ciri seperti enamel dan dentin.²⁰ Penyerapan air menurupkan sifat fisik yang berkaitan dengan sifat mekanik karena dapat mempengaruhi kekerasan permukaan resin komposit. Penurunan kekerasan dapat menyebabkan aus pada permukaan resin komposit. Hal tersebut dapat mempengaruhi fungsi estetik dari bahan restorasi.⁷

Perbedaan nilai kekerasan permukaan resin komposit antara rendaman *aquades* dengan Ultra Asem Jawa memiliki hasil yang bermakna. Hal ini dapat disebabkan karena pH yang dimiliki Ultra Asem Jawa lebih rendah dibandingkan ABC Asam Jawa dan Kiranti. Sejalan dengan penelitian ini menurut Hamouda, *et al* (2011) minuman dengan pH rendah dapat menurunkan kekerasan, meningkatkan kekasaran, dan kelarutan bahan restorasi.¹⁴

SIMPULAN

Resin komposit nanohibrid mengalami penurunan kekerasan permukaan setelah direndam dalam minuman kemasan ABC Asam Jawa, Kiranti, dan Ultra Asem Jawa

Ultra Asem Jawa (pH 3,8) memiliki nilai kekerasan permukaan resin komposit

paling rendah dibandingkan ABC Asam Jawa (5,6) dan Kiranti (pH 4,3) sehingga semakin tinggi konsentrasi asam jawa dalam larutan, kekerasan permukaan semakin menurun.

DAFTAR PUSTAKA

1. Sari G, Nahzi M, Widodo. Kebocoran Mikro Akibat Efek Suhu Terhadap Pengerutan Komposisi Nanohibrid. *J Dentino*. 2016;1(2):108-112.
2. Supriyanto, Ratih DN, Daradjati S. Pengaruh Aplikasi Resin Komposit Flowable Sebagai Intermediate Layer Terhadap Kebocoran Mikro Restorasi Resin Komposit Packable. *J Ked Gi*. 2013;4(2):142-149.
3. Supriyanto, Ratih DN, Daradjati S. Pengaruh Aplikasi Resin Komposit Flowable Sebagai Intermediate Layer Terhadap Kebocoran Mikro Restorasi Resin Komposit Packable. *J Ked Gi*. 2013;4(2):142-149.
4. Alifen GK, Soetojo A, Saraswati W. Differences in surface roughness of nanohibrid composites immersed in varying concentrations of citric acid. *Dental J*. 2017;50(2):102-105.
5. Setyowati L, Setyabudi S, Chandra J. Surface roughness of nanofilled and nanohybrid composite resins exposed to kretek cigarette smoke. *Dental J*. 2018;51(1):37-41.
6. Ikhsan N, Kasuma N, Kustantiningtyastuti D. Perbedaan Kekerasan Permukaan Bahan Restorasi Resin Komposit Nanofiller yang Direndam dalam Minuman Ringan Berkarbonasi dan Minuman Beralkohol. *Andalas Dental J*. 2016;4(1):55-66.
7. Kafalia RF, Firdausy MD, Nurhapsari A. Pengaruh Jus Jeruk dan Minuman Berkarbonasi Terhadap Kekerasan Permukaan Resin Komposit. *ODONTO Dental J*. 2017;4(1):38-43.
8. Khan AA, Siddiqui AZ, Al-Khraif AA, Zahid A, Dikavar DD. Effect of Different pH Solvents on Micro-Hardness and Surface Topography of Dental Nano-Composite: An in Vivo Analysis. *Pak J Med Sci*. 2015;31(4):854-859.
9. Ratih DN, Novitasari A. Kekerasan Mikro

- Resin Komposit Packable dan Bulkfill dengan Kedalaman Kavitas Berbeda. *Majalah Kedokteran Gigi Indonesia*. 2017;3(2):76-82.
10. Langen EN, Rumampuk JF, Leman MA, Pengaruh Saliva Buatan dan Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) terhadap Kekerasan Resin Komposit Nanohibrid. *J Ilm Farmasi*. 2017;6(1):9-15.
 11. Wijayanti RK, Putri WDR, Nugrahini NIP. Pengaruh Proporsi Kunyit (*Curcuma longa* L.) dan Asam Jawa (*Tamarindus indica*) terhadap Karakteristik Leather Kunyit Asam. *J Pangan Agroindustri*. 2016;4(1):158-169.
 12. Putri CR. The Potency and Use of *Tamarindus indica* on Various. *Jurnal Ilmiah Kedokteran*. 2014;3(2):40-54.
 13. Dirhamsyah M, Nurhaida. Pembuatan Sirup Asam Jawa (*Tamarindus indica* L.) Sebagai Salah Satu Diversifikasi Pangan untuk Minuman Kesehatan di Desa Bintang Mas Kecamatan Rasau Jaya Kabupaten Kubu Raya. *Jurnal Pengabdian*. 2018;1(1):1-6.
 14. Hamouda IM. Effect of Various Beverages on Hardness, Roughness, and Solubility of Esthetic Restorative Materials. *J Esthetic and Restorative Dentistry*. 2011;23(2):315-322.
 15. O'Brien WJ. *Dental Materials and Their Selection*. 3rd ed., Quintessence Publishing. 2002. p. 138.
 16. Poggio C, Dagna A, Chiesa M, Colombo M, Scibante A. Surface Roughness of Flowable Resin Composite Eroded by Acidic and Alcoholic Drinks. *J Conservative Dentistry*. 2012;15(2): 137-139.
 17. Erdemir U, Yildiz E, Eren MM, Ozel S. Surface Hardness Evaluation of Different Composite Resin Materials: Influence of Sport and Energy Drinks Immersion after A Short-Term Period. *J Appl Oral Sci*. 2013;21(2):124-131.
 18. Khan AA, Siddiqui AZ, Al-Khraif AA, Zahid A, Dikavar DD. Effect of Different pH Solvents on Micro-Hardness and Surface Topography of Dental Nano-Composite: An in Vivo Analysis. *Pak J Med Sci*. 2015;31(4):854-859.
 19. Anusavice KJ. *Phillip's science of dental materials*. 12th ed., Missouri: Saunders., 2012. p. 64-286.
 20. Van Noort R. *Introduction to dental materials*. 3rd ed., Oxford: Mosby Elsevier., 2008. p. 92.