

ABSTRAK

Resin komposit adalah bahan material yang sering digunakan karena memiliki keunggulan di sifat fisik dan sifat mekanik. Resin komposit nanohybrid 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 $p= 0,194$ ($p<0,05$). Resin komposit nanohybrid mengalami penurunan kekerasan setelah direndam dalam produk minuman kemasan asam jawa tetapi tidak signifikan.

Kata kunci: : nanohybrid, kekerasan permukaan, asam jawa.

Effect of Tamarind (Tamarindus indica) on Surface Hardness of Nanohybrid Composite Resin

ABSTRACT

Resin composite is commonly used in dental material filling which has primacy physical and mechanical properties. Nonohybrid composite is the latest advancement in resin composite has been the use of nanotechnology in development fillers. The properties that have an essential role is surface hardness of resin composite which directly contact with saliva, food and drink. The aim of this research was to determine the

Korespondensi:

Haura Hafizhah Zain

haurazainzain14@gmail.com

effect of tamarind beverages (Tamarindus indica) on surface hardness of nanohybrid resin composite. The methods used in this research is post test with control group design. Samples were made using the mold with diameter 15mm and thickness 2mm (n=32). Filtek Z250xt shades A3 was used in this research. Samples were divided into four groups, aquadest (group I), tamarind beverage 2% (group II), 6% (group III), and 15% (group IV), then immersed for 14 minutes in an incubator with temperature 37°C. Samples were measured using Vickers Hardness Tester. The data were analyzed using One Way ANOVA. The results of surface hardness's means, group I (87,65±7,47 VHN), group II (84,73±3,81 VHN), group III (83,95±4,79 VHN), and group IV (81,85±4,04 VHN). The results of data analysis showed that data is distributed normally and homogen ($p>0,05$), even though parametric test showed significant's value is $p=0,194$ ($p<0,05$). Immersed tamarind beverages is not significantly reduced the surface hardness of nanohybrid resin composite.

Keywords: nanohybrid, surface hardness, tamarind.

PENDAHULUAN

Resin komposit merupakan bahan restorasi sewarna gigi yang terus dikembangkan dan sering digunakan sebagai bahan restorasi, seiring dengan ketertarikan pasien terhadap estetika gigi^{2,3}. 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^{1,4,5,0}.

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 kunyah³. 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^{11,12,13}. Pemanfaatan asam jawa yang sering dijumpai adalah jamu, bumbu masak, sirup hingga minuman kemasan¹³. Asam jawa mengandung asam organik yang dapat mengerosi resin komposit. Resin komposit yang tereros akan terjadi penurunan kekerasan, peningkatan kekasaran, dan peningkatan kelarutan bahan restorasi^{14,15,16}. Hal tersebut yang mendasari peneliti melakukan penelitian mengenai pengaruh produk minuman kemasan asam jawa (*Tamarindus indica*) terhadap kekerasan permukaan resin komposit nanohybrid.

BAHAN DAN METODE

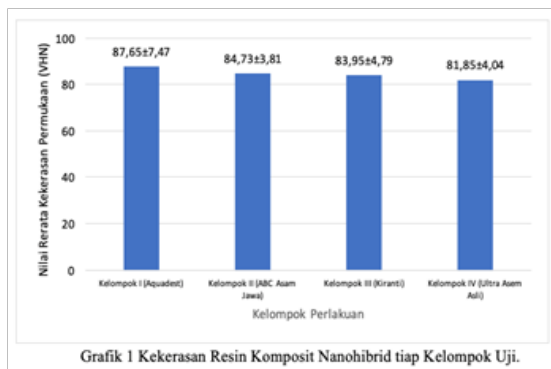
Jenis penelitian adalah eksperimental laboratorium dengan rancangan post-test with control group menggunakan sampel 32 buah resin komposit nanohybrid Filtek Z250xt shade A3 yang dicetak dengan diameter 15mm x tebal 2mm. Kelompok penelitian terdiri dari 3 kelompok perlakuan (ABC Asam Jawa, Kiranti, dan 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±7,47) dibandingkan dengan media perendaman produk minuman kemasan asam jawa.



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 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	.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 $p=0,194$ ($p>005$), 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 aquadest 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 nanohybrid. Minuman asam jawa mengandung asam organik (pH rendah) sehingga dapat menyebabkan erosi pada permukaan resin komposit nanohybrid.

Hasil pengujian kekerasan permukaan menunjukkan adanya penurunan nilai kekerasan permukaan resin komposit pada kelompok penelitian. Nilai kekerasan tertinggi adalah kelompok yang direndam dalam aquades (pH 7) sebesar 87,65±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±4,04 VHN (Grafik 1). Penelitian Nuran, dkk (2009) menunjukkan bahwa resin komposit akan

Tabel 1. Hasil Uji One Way ANOVA

Kelompok Perlakuan	Mean.±SD	Sig
Aquadest	87,65±7,47	.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 Lautan	I	II	III	IV
I		.274	.169	.035*
II	.274		.770	.281
III	.169	.770		.429
IV	0.35*	.281	.429	

*Signifikansi $p < 0,05$

Tabel 2 menunjukkan hasil tidak terdapat perbedaan yang bermakna kecuali perbedaan aquadest 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 nanohybrid. Minuman asam jawa mengandung asam organik (pH rendah) sehingga dapat menyebabkan erosi pada permukaan resin komposit nanohybrid.

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 netral¹⁷.

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 filler²¹. 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 ke dalam matriks dan mengikat ion negatif. Hilangnya ion pada matriks ini mengakibatkan putusannya 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 digunakan¹⁷. 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 terjadi⁷. 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 komposit¹⁹. 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 dentin²⁰. Penyerapan air menurunkan 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 restorasi⁷.

Perbedaan nilai kekerasan permukaan resin komposit antara rendaman aquadest 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 restorasi¹⁴.

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.

SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dan kesimpulan penelitian ini, maka dapat disarankan beberapa hal : Penelitian dapat dilanjutkan dengan membandingkan pengaruh minuman asam jawa asli dengan minuman asam jawa kemasan produk lainnya terhadap kekerasan resin komposit. Penelitian dapat dikembangkan dengan mengetahui efek minuman asam jawa terhadap sifat fisik ataupun sifat mekanik yang dimiliki oleh resin komposit.

DAFTAR PUSTAKA

1. Sari, G., Nahzi, M., dan Widodo. 2016. Kebocoran Mikro Akibat Efek Suhu Terhadap Pengerutan Komposisi Nanohibrid. *Jurnal Dentino*. 1(2), pp. 108-112.
2. Supriyanto., Ratih, D. N., dan Daradjati, S. 2013. Pengaruh Aplikasi Resin Komposit Flowable Sebagai Intermediate Layer Terhadap Kebocoran Mikro Restorasi Resin Komposit Packable. *J Ked Gi*. 4(2), pp. 142-149.
3. Supriyanto., Ratih, D. N., dan Daradjati, S. 2013. Pengaruh Aplikasi Resin Komposit Flowable Sebagai Intermediate Layer Terhadap Kebocoran Mikro Restorasi Resin Komposit Packable. *J Ked Gi*. 4(2), pp. 142-149.
4. Alifen, G.K., Soetojo, A., and Saraswati, W. 2017. Differences in surface roughness of nanohibrid composites immersed in varying concentrations of citric acid. *Dental Journal*. 50(2), pp.

- Bintang Mas Kecamatan Rasau Jaya Kabupaten Kubu Raya. *Jurnal Pengabdian*.1(1), pp 1-6.
14. Hamouda, I. M. 2011. Effect of Various Beverages on Hardness, Roughness, and Solubility of Esthetic Restorative Materials. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*. 23(2), pp 315-322.
 15. O'Brien, WJ. *Dental Materials and Their Selection*. 3rd., Quintessence Publishing. 2002: 138.
 16. Poggio, C., Dagna, A., Chiesa, M., Colombo, M., and Scibante, A, 2012. Surface Roughness of Flowable Resin Composite Eroded by Acidic and Alcoholic Drinks. *Journal of Conservative Dentistry*. 15(2), pp 137-139.
 17. Erdemir, U., Yildiz, E., Eren, M.M., and Ozel, S, 2013. Surface Hardness Evaluation of Different Composite Resin Materials: Influence of Sport and Energy Drinks Immersion after A Short-Term Period. *J Appl Oral Sci*. 21(2), pp. 124-131.
 18. Khan, A.A., Siddiqui, A.Z., Al-Khraif, A.A., Zahid, A., and Dikavar, D.D, 2015. Effect of Different pH Solvents on Micro-Hardness and Surface Topography of Dental Nano-Composite: An in Vivo Analysis. *Pak J Med Sci*. 31(4), pp. 854-859.
 19. Anusavice, KJ. *Phillip's science of dental materials*. 12th ed., Missouri: Saunders., 2012: 64-286.
 20. Van Noort R. *Introduction to dental materials*. 3rd ed., Oxford: Mosby Elsevier., 2008: 92.