

Differences In Surface Hardness Of Nanohybrid Composite Resin After Immersion In Variant Of Yakult Probiotic Drink

Fatati Nurinaya*, Benni Benyamin**, Anggun Feranisa***, Isa Anshori****

* Student Faculty of Dentistry Sultan Agung Islamic University

**Departement of Dental Material Faculty of Dentistry Sultan Agung Islamic University

*** Departement of Oral Biology Faculty of Dentistry Sultan Agung Islamic University

Correspondence: fatatifkg2020@std.unissula.ac.id

Received 3 June 2024; Accepted 30 September 2024; Published online 30 September 2024

Keywords:

Nanohybrid composite resin, surface hardness, probiotic drink

ABSTRACT

Background: A probiotic drink is an acidic drink. Each type of probiotic drink has different contents. Differences in the surface hardness of composite resin can be caused by the content and pH which damages the bonds of the composite resin which causes a decrease in the hardness of the composite resin. This study aims to determine the difference in surface hardness of nanohybrid composite resin after soaking in the Original and Light Yakult probiotic drinks

Method: The type of the study was laboratory experimental study with post-test design with 2 treatment group. The samples used in this study were Filtek™ Z250 XT nanohybrid composite resin with 32 specimens with a length of 12 mm, width of 2 mm, and thickness of 2 mm. Samples were divided into 2 groups, group A soaked in the Original variant of Yakult and group B soaked in Light variant of Yakult. Samples were soaked for 24 hours in the incubator. Surface hardness of the samples was measured after treatment using Micro Vickers Hardness Tester

Result: The results of soaking according to Vickers measurement were tested statistically using the Independent-T Test. The results of the study showed the difference in surface hardness of nanohybrid composite resin after soaking in the Original variant of Yakult and Light variant of Yakult ($P < 0,05$) with an average hardness of 45.81 in Original variant of Yakult and 50.43 in Light variant of Yakult

Conclusion: it can be concluded that soaking in the Original Yakult probiotic drink reduces the surface hardness of composite resin compared to Light Yakult.

Copyright ©2022 National Research and Innovation Agency. This is an open access article under the CC BY-SA license (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>).

DOI: <http://dx.doi.org/10.30659/medali.6.2.91-96>

2460-4119 / 2354-5992 ©2024 National Research and Innovation Agency

This is an open access article under the CC BY-SA license (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>)

How to Cite: Nurinaya et al. Differences In Surface Hardness Of Nanohybrid Composite Resin After Immersion In Variant Of Yakult Probiotic Drink. MEDALI Jurnal: Media Dental Intelektual, v.6, n.2, p.91-96, September 2024.

PENDAHULUAN

Dalam kedokteran gigi, banyak menggunakan restorasi dengan bahan resin komposit karena memiliki sifat estetik dan mekanis yang cukup baik, sehingga bisa digunakan untuk tumpatan anterior maupun posterior gigi. Karakteristik tiap komposit dipengaruhi oleh komponen penyusunnya baik organik maupun anorganik (Suparno & Hidayah, 2021). Berdasarkan ukuran partikel yang menyusun resin komposit, dibagi menjadi macrofiller dengan ukuran 10 sampai 100 μm , *Small/fine filler* 0,1 sampai 10 μm , *midfiller* 1 sampai 10 μm , *minifiller* 0,1 sampai 1 μm , *microfiller* 0,01 sampai 0,1 μm dan *nanofiller* 0,005 sampai 0,1 μm (Hatrack et al., 2016). Seiring berkembangnya teknologi, resin komposit dapat disusun dengan mengombinasikan dua ukuran filler sekaligus seperti resin komposit tipe microhybrid dan nanohybrid. Harapannya, terjadinya shrinkage dapat diminimalkan (Nurhapsari & Kusuma, 2018). Dalam kedokteran gigi, komposit nanohybrid cukup banyak digunakan. Komposit nanohybrid merupakan penggabungan sifat baik dari hybrid yaitu mekanis dan estetik yang baik yang berasal dari microfiller (Suparno & Hidayah, 2021). Tujuan dibuatnya Nanohybrid dengan kandungan partikel heterogen (kombinasi antara partikel mikro berukuran 0,1-2 μm dan partikel berukuran nano \leq 100 nm) ukuran nano adalah untuk memperoleh jenis komposit hybrid yang lebih baik dibandingkan komposit high polishable dan microhybrid (Nurhapsari & Kusuma, 2018).

Kekerasan di permukaan resin komposit dipengaruhi oleh minuman yang bersifat asam, dibuktikan oleh beberapa studi yang telah dilakukan oleh ahli. Minuman probiotik adalah minuman yang beredar di pasar dan memiliki sifat asam. Adanya kandungan bakteri asam laktat (BAL) menjadikan minuman ini disebut sebagai minuman probiotik. Fungsinya agar mikroflora dalam tubuh seimbang

khususnya di area usus yang memiliki pH kurang lebih 2,86. Minuman probiotik juga disebut sebagai minuman fermentasi asam laktat (Ridhani et al., 2021). Yakult menjadi merk minuman probiotik yang telah banyak dikenal dan dikonsumsi oleh masyarakat. Resin komposit dapat tererosi akibat kandungan asam yang terdapat di dalam Yakult. Resin komposit yang tererosi dapat memengaruhi kekerasan permukaan. Selain itu, kekerasan dan kualitas estetikanya ikut menurun (Kafalia et al., 2017).

Saat ini dikembangkan varian merk Yakult dengan kandungan yang sedikit berbeda dengan varian awalnya (Yakult Original) dengan merk Yakult Light. Yakult Light adalah minuman susu yang difermentasikan. Di dalamnya terkandung bakteri baik *Lactobacillus casei* Shirota Strain dengan gula dan kalori yang lebih sedikit tetapi diperkaya vitamin D dan E sehingga cocok bagi masyarakat yang semakin peduli akan kesehatannya, terutama masyarakat yang sedang membatasi konsumsi gula.

Sifat mekanis, fisik, dan kimiawi material restorasi harus diuji, termasuk resin komposit. Kekerasan material adalah salah satu sifat mekanis yang harus ada dalam material restorasi. Indentasi, struktur mikro, dan komposisi komposit resin menjadi alat ukur ketahanan material terhadap deformasi permanen (kekerasan material) (Kafalia et al., 2017). Kebocoran komponen dipengaruhi oleh faktor-faktor yang terdapat pada resin matriks, matriks dan filler, atau partikel filler. Akibatnya, sifat kekerasan permukaan menurun. Ketahanan bahan restorasi terhadap goresan (abrasi) dapat diukur menggunakan kekerasan tersebut (Fibryanto, 2020). Alat Micro Vickers Hardness Tester dapat digunakan untuk pengukuran, sedangkan satuan kekerasan hasil pengukuran menggunakan Vickers Hardness Number (VHN).

METODE PENELITIAN

Pembuatan sampel dilakukan dengan cara resin komposit diaplikasikan pada cetakan *rubber* dengan ukuran panjang 15 mm, lebar 2 mm dan tinggi 2 mm. Resin komposit yang sudah diaplikasikan dalam cetakan kemudian dilakukan polimerisasi menggunakan *light cure* selama 20 detik. Resin komposit yang dipakai merupakan resin komposit *nanohybrid* dengan merk Filtek™ Z250XT dengan jumlah total sampel sebanyak 32 sampel, kemudian dilakukan *finishing* dan *polishing*. Sampel resin komposit yang dibuat dimasukkan ke dalam wadah selama 24 jam. Sampel dipilih secara acak dan dibagi menjadi 2 kelompok dengan masing-masing kelompok sebanyak 16 sampel.

Perendaman dilakukan pada 32 *glass beaker* dengan masing-masing kelompok terdapat 16 spesimen yang direndam dalam minuman probiotik merk Yakult Original dan Yakult Light, kemudian disimpan dalam inkubator selama 24 jam. Setelah perendaman, specimen dibilas menggunakan air dan dikeringkan. Specimen

diukur kekerasannya menggunakan alat *Micro Vicker Hardness Tester*.

Hasil perhitungan dilakukan pencatatan dalam satuan *Vicker Hardness Number (VHN)*. Data yang didapat diolah dengan SPSS. Pengukuran normalitas data yang digunakan adalah uji Saphiro-Wilk, sedangkan uji homogenitasnya menggunakan uji Levene. Analisis data yang digunakan adalah metode parametrik Independent T-Test karena data terdistribusi normal dan homogen.

HASIL PENELITIAN

Perbedaan hasil kekerasan dilihat dari selisih hasil rata rata kekerasan yang diukur dengan menggunakan alat Micro Vicker Hardness Tester dengan tekanan 100 gram selama 10 detik, dengan jenis resin komposit Filtek™ Z250XT shade A3. Sebelumnya didapatkan hasil pengukuran pH dengan nilai pH Yakult varian Original yaitu 3,3 dan Yakult varian Light 3,5. Rata-rata hasil pengukuran menggunakan alat Micro Vicker Hardness Tester dilihat dari tabel 1 sebagai berikut:

Tabel 1. Hasil Uji Kekerasan Vickers

	kelompok	N	Mean	Std. Deviation
Perendaman	Yakult Original	16	45,81	3,70978
	Yakult Light	16	50,43	4,03268

Tabel 2. Hasil Uji Saphiro Wilk

	kelompok	statistics	df	Sig.
Perendaman	Yakult Original	,889	16	,053
	Yakult Light	,909	16	,112

Tabel 3. Hasil Uji Levene

Levene statistic	df1	df2	Sig.
0,022	1	30	0,882

Tabel 4. Hasil Uji Parametrik *Independent T-Test*

Antar Kelompok Perlakuan	Sig. (2-tailed)
	,002

Uji normalitas pada data perbedaan kekerasan permukaan resin komposit dengan menggunakan uji Saphiro-Wilk. Hasil uji normalitas menggunakan Shapiro-Wilk pada table 2 didapatkan nilai signifikansi pada kelompok Yakult varian Original 0,053 sedangkan kelompok Yakult Light 0,112. Kedua data tersebut nilai signifikansinya ($p > 0,05$) artinya data tersebut terdistribusi normal.

Selanjutnya Uji Levene digunakan untuk menguji Homogenitas. Hasil analisis Uji homogenitas menggunakan Uji Levene pada tabel 3 didapatkan nilai signifikansi 0,882. Data tersebut nilai signifikansinya $> 0,05$ artinya data tersebut bersifat homogen. Data perbedaan kekerasan pada kedua kelompok tersebut berdistribusi normal dan homogen maka uji selanjutnya yaitu menggunakan uji parametrik Independent T-Test.

Hasil analisis Independent T-Test pada tabel 4 menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan pada kekerasan resin komposit nanohybrid dalam perendaman Yakult varian Original dan Light dengan nilai signifikansi 0,002 yaitu ($p < 0,05$) artinya memiliki perbedaan yang signifikan.

DISKUSI

Berdasarkan hasil uji independent t-test, di antara kedua kelompok tersebut terdapat perbedaan yang signifikan. Beberapa faktor yang

memengaruhi diantaranya yaitu pH yang rendah, perbedaan komposisi/kandungan pada kedua minuman tersebut dan air yang diserap oleh resin komposit. Resin komposit yang dilakukan perendaman pada varian Original mempunyai kekerasan yang lebih rendah disebabkan pada varian ini memiliki pH sekitar 3,3, sedangkan pada varian light dengan pH 3,5. Sifatnya yang semakin asam akan memiliki ion H^+ yang lebih banyak.

Berdasarkan penelitian Sukmaningrum (2021) BAL akan aktif apabila disimpan pada suhu diatas $10^{\circ}C$. Nutrisi yang ada akan dimanfaatkan oleh BAL, sehingga asam laktat dan asam organik lainnya dapat dihasilkan sebagai hasil metabolisme bakteri yang menyebabkan keasaman dan penurunan pH akan meningkat. Pada metabolisme dan pertumbuhan bakteri membutuhkan karbohidrat sebagai sumber karbon untuk membentuk energi (Abharina, 2020). Berdasarkan penelitian Arikatla et al., (2018) menyatakan di dalam rongga mulut, degradasi resin komposit dapat disebabkan oleh dua jenis interaksi yang terjadi antara resin komposit dan bahan makanan yang dikonsumsi. Pertama, pH asam dari produk makanan dapat mengikis matriks resin, kedua, zat hidroskopis seperti protein, karbohidrat (laktosa), dan lain-lain, ketika diendapkan pada permukaan restoratif dapat meningkatkan penyerapan air pada resin komposit karena afinitas pengikatan air yang tinggi dari zat-zat ini.

Faktor lain yang menyebabkan perbedaan kekerasan resin komposit yaitu perbedaan pH pada kedua minuman tersebut. Semakin banyak ion H⁺ yang terkandung menandakan semakin asam suatu larutan sehingga bahan material dapat semakin dilarutkan (Kafalia et al., 2017). Pada penelitian ini menggunakan minuman asam yaitu minuman probiotik dengan merk Yakult varian Original dan Yakult Light. Keduanya mengandung bakteri *Lactobacillus casei Shirota Strain* yang menghasilkan asam laktat dalam proses metabolisme saat memecah laktosa. Hal ini sesuai dengan penelitian (Sinaga et al., 2020), dijelaskan bahwa keasaman pada susu fermentasi mempengaruhi kekerasan resin komposit nanohybrid. Asam yang diproduksi oleh susu fermentasi probiotik secara signifikan mengurangi kekerasan resin komposit berbasis metakrilat. Menurut Mohmmed, (2018), penurunan kekerasan mikro dapat disebabkan oleh konsumsi susu fermentasi karena mengandung asam laktat yang dapat melunakkan kopolimer Bis-GMA pada resin komposit.

Menurut Nugroho et al., (2020) minuman asam yang digunakan untuk merendam bahan resin komposit, memiliki kelarutan tinggi yang dapat mengakibatkan erosi sehingga terjadi keausan dari resin komposit. Hydrolytic breakdown terjadi ketika air diserap oleh polimer material dan ikatan antara matriks resin dengan filler menghilang. Ion H⁺ banyak terkandung dalam asam yang berdifusi ke dalam resin komposit akan mengikat ion negatif yang terdapat dalam matriks sehingga terjadi kerusakan pada resin komposit dan monomer sisa metilmetakrilat akan terbentuk. Matriks yang larut dan terurai diakibatkan oleh ikatan kimia yang tidak stabil (Kafalia et al., 2017).

Selain itu, degradasi permukaan bahan restorasi juga bergantung pada komposisi pengisi

dan matriks bahan tertentu. Penelitian ini menggunakan jenis resin komposit nanohybrid yang di dalamnya terkandung filler zirconia/silica. Menurut penelitian Kafalia et al., (2017) permukaan yang porus dimiliki oleh filler zirconia sehingga proses penyerapan air ke dalam resin komposit menjadi mudah, sehingga ikatan antara filler dengan matriks ikut melemah dan filler akan luruh serta kekerasan resin komposit menurun. Hal ini sejalan dengan Sinaga et al., (2020) yaitu resin komposit nanohybrid dapat mengalami degradasi matriks polimer dengan mengubah struktur mikro komposit menjadi microvoids sehingga monomer keluar dari ikatan karena minuman asam. Sejalan juga dengan Nugroho et al., (2020) yang menyatakan semakin besar zat yang dapat berpenetrasi disebabkan karena semakin banyak *microcracks dan microvoids* yang terbentuk. Salah satu dari efek pelepasan monomer adalah pengurangan kekerasan resin komposit.

Penelitian ini menggunakan resin komposit yang didalamnya terkandung monomer Bis-GMA, TEGDMA, bis-EMA. Menurut penelitian (Nurhapsari & Kusuma, 2018) TEGDMA dan Bis-GMA merupakan matriks yang memiliki sifat hidrofilik, berdasarkan sifat hidrofiliknya TEGDMA berada di urutan pertama diikuti Bis-GMA dan UDMA. Gugus polar dimiliki oleh monomer hidrofilik, sehingga ion hidrogen saling terikat. Menurut (Tista et al., 2020) proses terserapnya air oleh resin komposit terjadi karena matriks yang bersifat hidrofilik sehingga air mampu diserap oleh matriks (water sorption). Lalu, peristiwa hidrolisis terjadi. Ikatan antara silane dan filler rusak yang bersifat polar berupa ikatan kovalen, yaitu ikatan siloxane (Si-O-Si), serta ikatan filler dan matriks, bahkan degradasi antar filler diakibatkan oleh hidrolisis juga sehingga air dapat masuk ke ikatan

di antara keduanya dan sifat dari resin komposit melemah (Kafalia et al., 2017).

KESIMPULAN

Terdapat perbedaan yang signifikan pada kekerasan permukaan resin komposit nanohybrid setelah direndam dalam minuman probiotik merk Yakult varian Original dan Yakult varian Light dengan nilai kekerasan resin komposit nanohybrid setelah direndam dalam minuman Yakult varian Original sebesar 45,81 VHN, sedangkan setelah direndam dalam Yakult varian Light sebesar 50,43 VHN.

DAFTAR PUSTAKA

1. Abharina, R. F. L. (2020). Pengaruh Penambahan Bakteri *Lactobacillus casei* dan Bakteri *Zymomonas mobilis* terhadap Aktivitas Antioksidan pada Yogurt. *Akta Kimia Indonesia*, 5(1), 22. <https://doi.org/10.12962/j25493736.v5i1.5823>
2. Arikatla, S. K., Chalasani, U., Mandava, J., & Yelisela, R. K. (2018). Do whey protein beverages affect the microhardness of composites? A laboratory study. 21(4), 373–377. <https://doi.org/10.4103/JCD.JCD>
3. Fibryanto, E. (2020). Bahan Adhesif Restorasi Resin Komposit. *Jurnal Kedokteran Gigi Terpadu*, 2(1). <https://doi.org/10.25105/jkgt.v2i1.7514>
4. Hatrick, C. D., Eakle, W. S., Bastin, K. G., Yudhit, A., Powers, J. M., Wataha, J. C., & Salzman, J. A. (2016). *Dental Materials: Clinical Applications for Dental Assistants and Dental Hygienists*. Elsevier, 257–285.
5. Kafalia, R. F., Firdausy, M. D., & Nurhapsari, A. (2017). Pengaruh Jus Jeruk Dan Minuman Berkarbonasi Terhadap Kekerasan Permukaan Resin Komposit. *ODONTO : Dental Journal*, 4(1), 38. <https://doi.org/10.30659/odj.4.1.38-43>
6. Mohmmed, D. S. A. A. (2018). The effect of drinking yogurt on the microhardness of posterior composites resin. *Mustansiria Dental Journal*, 8(2), 93–99. <https://doi.org/10.32828/mdj.v8i2.311>
7. Nugroho, R., Kharisma, P. N., & Budirahardjo, R. (2020). Pengaruh Aplikasi Gliserin pada Kekerasan Resin Komposit Nanofiller dengan Perendaman Cuka Apel. *Pustaka Kesehatan*, 8(2), 87. <https://doi.org/10.19184/pk.v8i2.11322>
8. Nurhapsari, A., & Kusuma, A. R. P. (2018). Penyerapan air dan kelarutan resin komposit tipe microhybrid, nanohybrid, packable dalam cairan asam. *ODONTO Dental Journal*, 5(1), 67–75.
9. Ridhani, M. I., Erlita, I., & Elsa D, Y. (2021). Pelepasan Ion Kalsium Pada Resin Komposit Bioaktif Setelah Direndam Minuman Probiotik Dan Sari Buah Jeruk. *Dentin*, 5(1), 21–25. <https://doi.org/10.20527/dentin.v5i1.3229>
10. Sinaga, H. T. A., Purbaningrum, D. A., Ariosta, A., & Retnoningrum, D. (2020). the Effect of the Acidity of Fermented Milk Against the Hardness of Nanohybrid Composite Resin. *Diponegoro Medical Journal (Jurnal Kedokteran Diponegoro)*, 9(6), 489–494. <https://doi.org/10.14710/dmj.v9i6.29336>
11. Suparno, N. R., & Hidayah, N. U. (2021). Pengaruh Lama Perendaman Resin Komposit Nanohybrid Dalam Saliva pH Asam Terhadap Perlekatan *Streptococcus Mutans*. *JIKG (Jurnal Ilmu Kedokteran Gigi)*, 2(2), 2–4.
12. Tista, I. B., Hartini, I. H., & KDA, I. G. (2020). Perendaman Dengan Perasan Buah Jeruk Lemon (Citrus Lemon) Dapat Menurunkan Kekerasan Resin Komposit Nanohybrid. *Interdental Jurnal Kedokteran Gigi (IJKG)*, 16(2), 49–53. <https://doi.org/10.46862/interdental.v16i2.1131>