

(Penelitian)

Efek Sari Buah Lemon pada Kekasaran Permukaan Restorasi Alkasit

Anastasia Elsa, Steward Hadi

Bagian Konservasi, Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Trisakti
Jl Kyai Tapa, Grogol No.260, Grogol, Grogol Petamburan, Jakarta Barat
Email : prahasti@gmail.com

ABSTRACT

Background. Alkasite restoration materials are introduced as dental restoration materials to improve the function, shape and aesthetics of teeth. One of the aesthetic factors that needs to be considered is the smoothness of the surface of the restoration. The smoothness of restoration surface can be affected by various factors, one of which is the degradation due to low pH. Alkasite restoration materials are mentioned to have strong polymer bonds and fillers that can release hydroxide ions which are expected to neutralize acids. **Objective.** To determine the effect of lemon juice on the surface roughness of alkasite restorative materials. **Methods.** The samples used in this study were Cention N which was light-cured with LED light-curing unit. Samples were divided into 2 groups to be immersed in lemon juice and water in separate container for 1 hour 45 minutes. Surface roughness was measured before and after immersion using surface roughness tester (Surtronic S128 S-100 Series Handheld Roughness Tester). **Results.** The results showed significant changes in pH of lemon juice from 2,8 to 5,7 as well as average difference of surface roughness in the Alkasite restoration samples before and after immersion (ΔRa) in lemon juice ($0.22680 \pm 0.022599 \mu m$) and water ($0.04600 \pm 0.032303 \mu m$). **Conclusion.** This study showed that there was an increase of lemon juice pH and Alkasite restoration surface roughness after immersion in lemon juice.

Keywords: Alkasite Restorative Materials, Lemon, Surface Roughness.

LATAR BELAKANG

Peningkatan kesadaran masyarakat terhadap kesehatan diikuti dengan perubahan pola hidup dengan olah raga teratur, menjaga pola makan yang meliputi konsumsi sayur dan buah. Indonesia memiliki berbagai jenis buah yang dapat menunjang kebutuhan serat dan vitamin. Salah satu buah yang cukup populer dan mudah ditemukan di Indonesia adalah buah lemon.^{1,2} Buah lemon diketahui bermanfaat untuk kesehatan tubuh karena kandungan vitamin C, magnesium, kalium, dan kalsium.¹ Selain kaya akan vitamin C, buah lemon juga merupakan sumber vitamin A, B1, B2, fosfor, kalsium, pektin, minyak atsiri, felandren, kumarins bioflavonoid, asam sitrat, minyak-minyak volatil seperti limonen, dan serat.^{3,4} Asam sitrat merupakan asam organik lemah yang ditemukan pada daun dan buah tumbuhan genus *Citrus*.³ Cairan buah lemon diketahui terdiri dari 5% asam sitrat yang memberikan rasa khas pada lemon dan memiliki kadar pH sekitar 2-3.¹

Asam yang dikonsumsi akan berpengaruh pada rongga mulut, termasuk restorasi pada gigi. Bahan restorasi yang umum digunakan pada gigi anterior dan posterior adalah resin komposit karena memiliki kelebihan estetik dan kekuatan.⁵ Pada bahan restorasi resin komposit, polimer bahan tersebut mengandung ikatan yang tidak stabil.

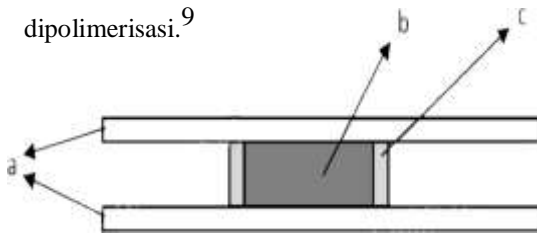
sehingga dapat dengan mudah terdegradasi oleh asam atau pH rendah. Selain itu, daya tahan terhadap degradasi di dalam rongga mulut adalah hal yang sangat penting sehingga bahan restorasi dapat bertahan dalam jangka waktu yang lama.⁶ Degradasi polimer dan komponen *filler* dalam bahan restorasi resin komposit akan mempengaruhi kekasaran dari permukaan restorasi.⁶ Permukaan restorasi yang kasar dapat menyebabkan timbunan plak gigi yang akan merusak jaringan lunak serta jaringan periodontal, menurunkan kecerahan restorasi, dan rentan terhadap perubahan warna dan kerusakan permukaan.⁵

Ada pula bahan restorasi alkasite yang memiliki durabilitas dan kekuatan mekanis, dan dapat melepaskan ion fluor, kalsium serta ion hidroksida.⁷ Bahan restorasi alkasite termasuk dalam kategori baru dalam bahan restorasi, yang pada dasarnya termasuk dalam subkelompok resin komposit.⁸ Bahan ini memiliki komponen utama yang sama dengan resin komposit, yaitu matriks resin atau monomer, bahan pengisi orhanik atau filler, bahan pengikat atau *coupling agent* dan inisiator-aktivator.^{6,7} Bahan yang termasuk dalam kategori baru ini memiliki *filler* alkaline yang dapat melepaskan ion yang dapat menetralkan asam.⁷ Oleh karena itu, tujuan dari penelitian ini adalah

untuk mengetahui pengaruh sari buah lemon terhadap kekasaran permukaan bahan restorasi alkasit.

BAHAN DAN METODE

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah bahan restorasi alkasit *Cention-N* dan sari buah lemon. Sari buah lemon yang digunakan dalam penelitian diperas dari buah lemon segar hingga didapatkan sebanyak 30 mL dan diukur pH sari buah lemon dengan menggunakan pH meter. Sepuluh sampel bahan restorasi alkasit dengan rasio bubuk/cairan 4,6:1 dicetak berbentuk cakram dengan diameter 6 mm dan tinggi 2 mm.⁶ Bahan restorasi alkasit yang telah padat ditutup dan dipadatkan dengan menggunakan *celluloid strip* agar tidak lengket dan diberikan *glass plate* di atas spesimen agar restorasi memiliki permukaan yang rata dan halus, serta diperoleh lempeng bahan restorasi alkasit dengan tinggi yang sama dengan tinggi cetakan seperti pada Gambar 1 kemudian dipolimerisasi.⁹



Gambar 1. Penekanan bahan restorasi alkasit (b) dalam cetakan (c) dengan *glass plate* (a)

HASIL

Hasil penelitian terhadap perubahan pada kekasaran permukaan *Cention N* sebelum dan sesudah perendaman dapat dilihat pada Tabel 1.

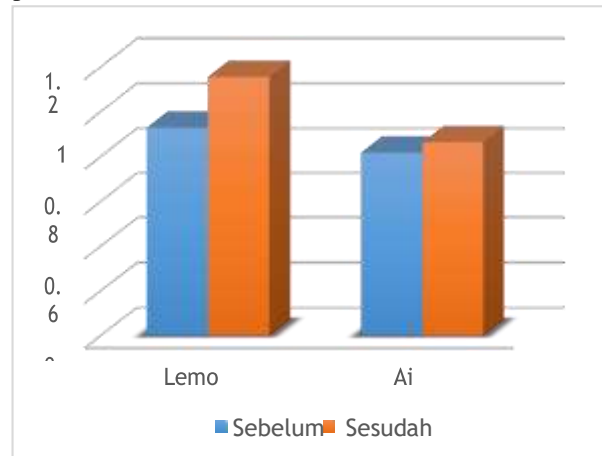
Tabel 1. Perubahan nilai kekasaran permukaan *Cention N* setelah perendaman dalam larutan sari buah lemon dan air

Perlakuan	Sampel (n)	Sebelum	pH Sesudah	ΔRa	SD
Lemon (I)	5	2,8	5,7	0,22680	0,022599
Air (II)	5	7		0,04600	0,032303

Pada perendaman dalam larutan sari buah lemon dengan pH 2,8, perubahan kekasaran permukaan yang terjadi pada restorasi bahan alkasit adalah $0,227 \pm 0,023 \mu\text{m}$. Selain itu, terjadi perubahan pH sesudah perendaman restorasi dalam sari buah lemon yaitu menjadi 5,8. Sedangkan pada perendaman dalam air sebagai kontrol dengan pH 7, perubahan kekasaran permukaan yang terjadi pada restorasi bahan alkasit adalah $0,046 \pm 0,032 \mu\text{m}$ yang berarti perubahan nilai kekasaran permukaan yang terjadi pada perendaman restorasi dalam larutan sari buah lemon lebih besar dibandingkan perendaman

dalam air.

Hasil penelitian terhadap perbedaan nilai rerata kekasaran permukaan bahan restorasi *Cention N* sebelum dan sesudah perendaman dalam larutan sari buah lemon dan air dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Perubahan nilai rerata kekasaran permukaan (ΔRa) *Cention N* sebelum dan sesudah perendaman dalam larutan sari buah lemon dan air

Grafik di atas menunjukkan perubahan nilai rerata kekasaran permukaan yang terjadi sebelum dan setelah perendaman dalam larutan sari buah lemon dan air. Grafik perubahan nilai kekasaran permukaan *Cention N* sebelum dan sesudah perendaman dalam larutan sari buah lemon menunjukkan pada sebelum perendaman rerata kekasaran permukaan restorasi adalah $0,928 \mu\text{m}$ yang berubah menjadi $1,15520 \mu\text{m}$ setelah perendaman. Sedangkan untuk perubahan nilai kekasaran permukaan *Cention N* sebelum dan sesudah perendaman dalam air menunjukkan pada sebelum perendaman rerata kekasaran permukaan restorasi adalah $0,81780 \mu\text{m}$ yang berubah menjadi $0,86380 \mu\text{m}$ setelah perendaman.

Hasil uji normalitas didapatkan nilai $p > 0,05$, maka dapat disimpulkan data tersebut berdistribusi normal dan dapat dilanjutkan dengan uji parametrik yaitu uji-t tidak berpasangan. Hasil analisis Uji-t tidak berpasangan pada kekasaran permukaan *Cention N* dalam perendaman dalam larutan sari buah lemon dan air dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Uji-t tidak berpasangan pada kekasaran permukaan *Cention N* dalam perendaman dalam larutan sari buah lemon dan air.

Kelompok	t	df	p
Lemon	10,255	8	0,000*
Air	10,255	7,159	0,000*

*nilai $p < 0,05$ menunjukkan perbedaan yang signifikan

Tabel di atas menunjukkan hasil uji-t tidak berpasangan pada kekasaran permukaan *Cention N* dalam perendaman dalam larutan sari buah lemon dan air. Nilai p dari uji-t tidak berpasangan yang dilakukan menunjukkan nilai 0,000 yang berarti larutan sari buah lemon secara bermakna lebih berpengaruh terhadap kekasaran permukaan *Cention N* dibandingkan perendaman restorasi dalam air.

PEMBAHASAN

Tren meminum sari buah lemon untuk kesehatan berpengaruh pada rongga mulut termasuk restorasi di dalamnya karena kandungan asam pada buah lemon. Bahan restorasi alkasit yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Cention N* karena bahan restorasi alkasit ini dapat melepaskan ion fluor, ion kalsium, dan ion hidroksida serta dapat dipolimerisasi secara *dual-cured*.⁸ Untuk mengetahui apakah ada perubahan kekasaran permukaan pada perlakuan tersebut, maka spesimen bahan restorasi alkasit dibagi menjadi 2 kelompok untuk direndam dalam larutan lemon dan air dalam wadah yang terpisah kemudian dibandingkan hasil perubahan kekasaran permukaan sebelum dan sesudah perendaman. Perendaman yang dilakukan berdasarkan asumsi waktu potensial erosi dari lemon terhadap restorasi komposit yaitu 15 menit per hari untuk perendaman selama 7 hari yang setara dengan 105 menit atau 1 jam 45 menit.¹⁰

Setelah perendaman yang dilakukan selama 1 jam 45 menit, didapatkan peningkatan nilai kekasaran permukaan pada *Cention N* dalam perendaman sari buah lemon. Hasil penelitian juga menunjukkan peningkatan pH sari buah lemon dari 2,8 menjadi 5,7 setelah perendaman bahan restorasi alkasit yang dapat disebabkan oleh pelepasan ion hidroksida (OH⁻) oleh *calcium fluoro silicate glass filler*. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Ivoclar Vivadent yang menyatakan bahwa *Cention N* dapat menetralkan larutan yang memiliki pH asam dengan cukup baik tetapi tidak dalam jangka waktu yang lama.⁷ Seperti resin komposit, *Cention N* yang merupakan bahan restorasi alkasit juga terdiri dari resin/monomer yang dapat ditemukan dalam cairan dan filler yang dapat ditemukan dalam bubuk. Cairan dari *Cention N* terdiri dari dimethacrylate dan inisiator, sedangkan bubuknya terdiri dari glass fillers, inisiator, dan pigmen.⁷ Photoinitiators dalam *Cention N* yaitu Ivocerin, merupakan turunan dibenzoyl germanium dan *acyl phosphine oxide*, menyerap photon selama proses *curing* yang menyebabkan ikatan kimia dalam inisiator mengarah pada pembentukan dua radikal yang bereaksi dengan monomer organik untuk menghasilkan jaringan polimer yang kuat.¹¹ Monomer organik dalam *Cention N* dapat ditemukan dalam cairan dan terdiri dari empat

dimethacrylates yaitu kombinasi dari UDMA, DCP, serta PEG-400 DMA yang saling berhubungan selama reaksi polimerisasi yang menghasilkan ikatan polimer yang kuat.¹² Hal ini tidak sesuai dengan hasil uji-t tidak berpasangan pada kekasaran permukaan *Cention N* yang direndam dalam larutan sari buah lemon dan air pada Tabel 2. yang menunjukkan nilai kemaknaan sebesar 0,000, yang berarti terdapat perbedaan yang bermakna antara kelompok yang diuji ($p < 0,05$). Hasil ini menunjukkan ikatan polimer yang terjadi dalam *Cention N* tidak cukup kuat dalam menahan erosi dari asam sitrat dalam buah lemon yang memiliki pH sebesar 2,8. Hasil uji-t tidak berpasangan pada kekasaran permukaan *Cention N* pada Tabel 2 juga menunjukkan bahwa komponen UDMA, yang merupakan komponen utama dalam monomer *Cention N* adalah komponen yang mudah terdegradasi oleh hidrolisis ester akibat paparan asam, seperti degradasi akibat pengaruh pH rendah pada restorasi resin komposit yang memiliki monomer bis-GMA, bis-EMA, TEGDMA, dan UDMA.

Peningkatan kekasaran permukaan dapat disebabkan oleh kegagalan konversi monomer yaitu tidak semua monomer bereaksi sempurna.¹² Menurut Purwanto Hidayat (2012), semakin rendah *Degree of Conversion* (DC) maka konversi monomer menjadi polimer akan semakin rendah dan sisa monomer semakin banyak. Hal ini menyebabkan ikatan matriks tidak stabil dan mudah terdegradasi. DC yang rendah menyebabkan peningkatan penyerapan air oleh matriks resin. Peningkatan reaksi hidrolisis berakibat pada peningkatan jumlah matriks yang terdegradasi dan peningkatan jumlah partikel filler yang terlepas. Dengan demikian maka dapat terjadi mikroporositas dan peningkatan kekasaran permukaan restorasi.¹³

Seperti yang telah dijelaskan sebelumnya bahwa penyebab meningkatnya kekasaran permukaan *Cention N* sesudah perendaman buah lemon adalah degradasi resin/monomer yang mengakibatkan terjadinya pelepasan filler sehingga kekasaran permukaan dapat meningkat. Hasil penelitian menunjukkan perubahan kekasaran permukaan lebih sedikit dibandingkan penelitian yang dilakukan oleh N. Ilday, dkk (2010)¹⁴ yang melakukan perendaman bahan resin komposit microhybrid (*Artemis*) dalam larutan dengan pH sebesar 2,73 yaitu sebesar $2,795 \pm 0,473$ μm . Resin komposit microhybrid (*Artemis*) diketahui memiliki monomer (bis-GMA, TEGDMA, dan UDMA) serta filler (barium glass, ytterbium trifluoride, dan barium aluminium fluorosilicate glass) dengan ukuran partikel filler 0,6 μm . Hal ini menunjukkan bahwa bahan restorasi alkasit dapat bertahan terhadap erosi dari asam sitrat yang memiliki pH 2,8 lebih baik dibandingkan resin komposit *microhybrid*

(Artemis) walaupun hasil yang didapatkan dalam Tabel 2. menunjukkan terdapat perubahan kekasaran permukaan yang signifikan ($p < 0,05$) setelah perendaman. Bahan restorasi alkasit diketahui memiliki komposisi yang mirip dengan resin komposit *microhybrid* tetapi bahan restorasi alkasit dapat bertahan lebih baik karena ikatan polimer yang lebih kuat dengan photoinisiator Ivocerin dan pelepasan ion hidroksida oleh calcium fluoroaluminosilicate *glass filler* yang dapat membasakan larutan hingga mencapai 5,7. Meskipun begitu, pH larutan yang dibasakan setelah perendaman selama 105 menit hanya mencapai 5,7 yang masih termasuk pH kritis terjadinya demineralisasi gigi. Hasil ini sesuai dengan penelitian Ivoclar Vivadent yang menyatakan bahwa Cention N dapat menetralkan asam akibat bakteri kariogenik dengan cukup baik (pH 4) tetapi tidak dalam jangka waktu yang lama.⁷

KESIMPULAN

Perendaman restorasi alkasit dalam larutan sari buah lemon mengakibatkan peningkatan kekasaran permukaan. Bahan restorasi alkasit mampu meningkatkan pH larutan sari buah lemon.

DAFTAR PUSTAKA

- Anshori AM, Wiraguna AAGP, Pangkahila W. Pemberian oral ekstrak kulit buah lemon (citrus limon) menghambat peningkatan ekspresi mmp-1 (matrix metaloproteinase-1) dan penurunan jumlah kolagen pada tikus putih galur wistar jantan (*Rattus norvegicus*) yang dipajan sinar uv-b. *eBM*. 2017; 5(1). <https://doi.org/10.35790/ebm.5.1.2017.15036>
- Goodrich R. Citrus fruit lemon. In: Trugo L, Finglas PM, eds. *Encyclopedia of food sciences and nutritions* [Internet]. San Diego: Elsevier Science Publishing Co Inc; 2003. [cited 2018 April 24]. p.1354-1359. Available from: <https://doi.org/10.1016/B0-12-227055-X/00244-3>
- Wijaya YA. Daya analgesik sari buah jeruk lemon [citrus limon [L.] Burm. F.] pada mencit putih betina. [Skripsi]. Yogyakarta: Fakultas Farmasi Universitas Sanata Dharma; 2008. Available from: http://repository.usd.ac.id/2780/2/028114035_Full.pdf
- Indriani Y, Mulqie L, Hazar S. Uji aktivitas antibakteri air perasan buah jeruk lemon (*Citrus limon* (L.) Osbeck) dan madu hutan terhadap *Propionibacterium acne*. *Prosiding Penelitian SpeSIA Unisba*. 2015;1(2): 354-361
- Suprayoga S dan Nugraheni, T. Pengaruh perendaman minuman bersoda terhadap kekasaran permukaan bahan resin komposit hibrid dan resin komposit silorane. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada; 2013.
- Basri MHC, Erlita I, Nahzi MYI. Kekasaran permukaan resin komposit nanofiller setelah perendaman alam air sungai dan air pdam. *Dentino* (Online). 2017; 2(1):101-106. <http://ppjp.unlam.ac.id/journal/index.php/dentino/article/viewFile/2609/2267>
- Scientific documentation: cention n. (n.d.). Ivoclar Vivadent; [cited 23 Apr. 2018]. <http://asia.ivoclarvivadent.com/zoolu-website/media/document/38546/Cention+N>
- Samanta S, Das UK, Mitra, A. Comparison of microleakage in class v cavity restored with flowable composite resin, glass ionomer cement and cention n. *Imp J Interdiscip Res*. 2017; 3(8): 180-3
- Maganur PC, Prabhakar AR, Satish V, Namineni S, Kurthukoti A. Erosive effect of soft drink and fresh fruit juice on restorative materials. *World J Dent*. 2013;4(1): 32-40. DOI: 10.5005/jp-journals-10015-1199
- Badra VV, Faraoni JJ, Ramos RP, Palma-Dibb RG. Influence of different beverages on the microhardness and surface roughness of resin composites. *Oper Dent*. 2005; 30(2): 213-9.
- Sadananda V, Shetty C, Hedge MN, Bhat GS. Alkasite restorative material: flexural and compressive strength evaluation. *Res J Pharm Biol Chem Sci*. 2018;9(5): 2179-82
- Purwanto H. Perbedaan kekasaran permukaan resin komposit nanofilled setelah perendaman dalam minuman berkarbonasi [Skripsi]. Jember: Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember; 2012.
- Ribeiro BCI, Boaventura JMC, Brito-Goncalves Jd, Rastelli AN, Bagnato VS, Saad JRC. Degree of conversion of nanofilled and microhybrid composite resins photo-activated by different generations of LEDs. *J Appl Oral Sci*. 2012;20(2):212-7. <https://doi.org/10.1590/s1678-77572012000200015>
- İlday N, Bayindir YZ, Erdem V. Effect of three different acidic beverages on surface characteristics of composite resin restorative materials. *Mater Res Innov*. 2010;14(5): 385-91. <https://doi.org/10.1179/143307510X12820854748917>