

NASKAH PUBLIKASI

**PENGARUH PERENDAMAN MINUMAN BERKARBONASI
TERHADAP KEKERASAN PERMUKAAN RESIN KOMPOSIT
*NANOHYBRID: LITERATURE REVIEW***

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan
Memperoleh Gelar Sarjana Kedokteran Gigi



IDZHAR QOLBY FATICHIN

J2A017050

**FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SEMARANG**

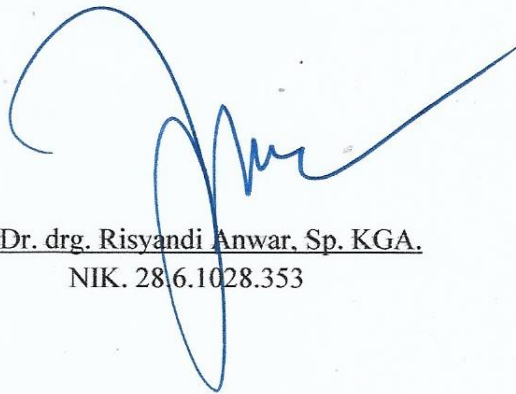
2021

HALAMAN PERSETUJUAN

Naskah Publikasi dengan judul **“PENGARUH PERENDAMAN MINUMAN BERKARBONASI TERHADAP KEKERASAN PERMUKAAN RESIN KOMPOSIT *NANOHYBRID: LITERATURE RIVIEW*”** disetujui sebagai karya tulis ilmiah untuk memenuhi persyaratan Pendidikan Sarjana Kedokteran Gigi.

Semarang, 31 Agustus 2021

Pembimbing I



Dr. drg. Risyandi Anwar, Sp. KGA.
NIK. 28.6.1028.353

Pembimbing II



drg. Ratna Sulistyorini, M.Si.Med.
NIK. 28.6.1026.185

HALAMAN PENGESAHAN

Naskah Publiaksi dengan judul **“PENGARUH PERENDAMAN MINUMAN BERKARBONASI TERHADAP KEKERASAN PERMUKAAN RESIN KOMPOSIT NANOHYBRID: LITERATURE RIVIEW”** telah diujikan pada tanggal 31 Agustus 2021 dan dinyatakan memenuhi persyaratan untuk memperoleh gelar sarjana Kedokteran Gigi.

Semarang, 31 Agustus 2021

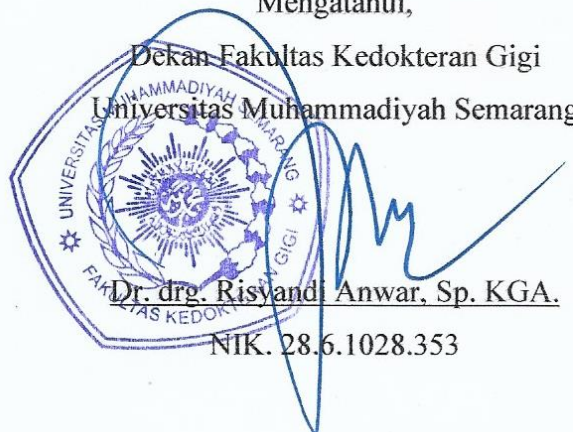
Penguji : drg. Ryan Mahardiansyah, Sp.KG.
NIK. CP.1026.099

Pembimbing I : Dr. drg. Risyandi Anwar, Sp.KGA.
NIK. 28.6.1028.353

Pembimbing II : drg. Ratna Sulistyorini, M.Si.Med.
NIK. 28.6.1026.185

Mengatahui,

Dekan Fakultas Kedokteran Gigi
Universitas Muhammadiyah Semarang


Dr. drg. Risyandi Anwar, Sp. KGA.
NIK. 28.6.1028.353

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini dengan sebenar-benarnya menyatakan bahwa:

Nama : Idzhar Qolby Fatichin

NIM : J2A017050

Fakultas : Fakultas Kedokteran Gigi

Jenis Penelitian : Naskah Publikasi

Judul Naskah Publikasi : Pengaruh Perendaman Minuman Berkarbonasi

Terhadap Kekerasan Permukaan Resin Komposit

Nanohybrid: Literature Riview

Email : idzharqf@gmail.com

Dengan ini menyatakan menyetujui untuk :

1. Memberikan hak bebas royalti kepada Perpustakaan Unimus atas penulisan artikel penelitian saya demi pengembangan ilmu pengetahuan.,
2. Memberikan hak menyimpan, mengalih mediakan/mengalih formatan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, serta menampilkannya dalam bentuk softcopy untuk kepada Perpustakaan Unimus tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta,

3. Bersedia dan menjamin untuk menanggung secara pribadi tanpa melibatkan pihak Perpustakaan Unimus dari semua tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran hak cipta dalam artikel penelitian ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan semoga dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Semarang, 31 Agustus 2021



Penulis

Idzhar Qolby Fatichin

**PENGARUH PERENDAMAN MINUMAN BERKARBONASI TERHADAP
KEKERASAN PERMUKAAN RESIN KOMPOSIT *NANOHYBRID*:
*LITERATURE REVIEW***

Idzhar Qolby Fatichin¹, Risyandi Anwar², Ratna Sulistyorini³

¹Mahasiswa Program Studi Pendidikan Dokter Gigi, Fakultas Kedokteran Gigi,
Universitas Muhammadiyah Semarang

Email: idzharqf@gmail.com

^{2,3}Dosen Program Studi Pendidikan Dokter Gigi, Fakultas Kedokteran Gigi,
Universitas Muhammadiyah Semarang

ABSTRAK

Latar belakang: Resin komposit *nanohybrid* merupakan bahan restorasi kedokteran gigi yang memiliki nilai estetika yang baik. Ia memiliki sifat translusensi yang baik, tahan terhadap fraktur, sewarna dengan gigi, tahan terhadap stain, mudah dipoles dan diaplikasikan. Resin komposit *nanohybrid* memiliki kelemahan sifat fisik yaitu penyerapan air yang membantu dalam mengurangi ikatan kimia dari bahan yang telah terpolimerisasi karena menyerap minuman yang memiliki pH rendah. Minuman berkarbonasi adalah minuman ber-pH rendah yang saat ini digemari oleh semua kalangan.

Tujuan: Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dan menganalisis pengaruh perendaman minuman berkarbonasi terhadap kekerasan permukaan resin komposit *nanohybrid*.

Metode: Jenis dan rancangan penelitian ini adalah *Literature Review* atau Tinjauan Pustaka. Pencarian sumber pustaka menggunakan empat mesin pencarian elektronik yaitu *PubMed*, *ProQuest*, *ScienceDirect*, dan *Google Scholar*. Didapatkan 6 artikel pustaka yang sesuai dengan kriteria inklusi dan eksklusi penelitian.

Hasil: Hasil telaah Pustaka didapatkan bahwa minuman berkarbonasi mengandung berbagai macam asam sebagai komponen asidulan diantaranya asam karbonat, asam sitrat, asam fosfat, asam malat, asam askorbat, dan asam tartarat. Asam tersebut memiliki pH yang kritis dan sifat sebagai selator yang mengakibatkan ikatan filler dan matriks terurai. Hal tersebut menyebabkan penurunan kekerasan permukaan resin komposit *nanohybrid*.

Simpulan: Minuman berkarbonasi yang mengandung poli asam memiliki pengaruh terhadap penurunan kekerasan permukaan resin komposit *nanohybrid*.

Kata kunci: Minuman berkarbonasi, kekerasan permukaan, resin komposit *nanohybrid*

EFFECT OF IMMERSION IN CARBONATED DRINKS ON SURFACE HARDNESS OF RESIN COMPOSITE NANOHYBRID: LITERATURE REVIEW

Idzhar Qolby Fatichin¹, Risyandi Anwar², Ratna Sulistyorini³

¹Mahasiswa Program Studi Pendidikan Dokter Gigi, Fakultas Kedokteran Gigi,
Universitas Muhammadiyah Semarang

Email: idzharqf@gmail.com

^{2,3}Dosen Program Studi Pendidikan Dokter Gigi, Fakultas Kedokteran Gigi,
Universitas Muhammadiyah Semarang

ABSTRACT

Background: Nanohybrid composite resin is a dental restoration material that has good aesthetic value. It has good translucency properties, resistant to fracture, self coloured with tooth, stain resistant and easy to polish and apply . Nanohybrid composite resin has weakness from physical properties, namely water absorption which helps in breaking down chemical bonds from polymerized materials because it absorbs drinks that have a low pH. Carbonated drinks are low-pH drinks that are currently favored by all people.

Objective: This study aims to determine and analyze the effect of immersing carbonated drinks on the surface hardness of resin composite nanohybrid.

Methods: The type and design of this research is a Literature Review. Search library sources using four electronic search engines, namely *PubMed*, *ProQuest*, *ScienceDirect*, and *Google Scholar*. There were 6 literature articles that matched the inclusion and exclusion criteria of the study.

Results: The results of the literature review show that carbonated drinks contain various acids as acidulant components including carbonic acid, citric acid, phosphoric acid, malic acid, ascorbic acid and tartaric acid. The acid has a critical pH and act as a chelator which causes the filler and matrix bonds to break down. This is what causes a decrease in the surface hardness of the nanohybrid composite resin.

Conclusion: Carbonated drinks containing poly acids have an effect on decreasing the surface hardness of nanohybrid composite resin.

Keywords: Carbonated drinks, surface hardness, resin composite nanohybrid

PENDAHULUAN

Karies gigi adalah salah satu penyakit mulut yang paling umum dijumpai di semua kalangan usia. Penyakit ini menyebabkan demineralisasi jaringan keras gigi seperti email, dentin dan sementum. Menurut data survei *World Health Organization* (WHO) pada tahun 2018, tercatat bahwa di seluruh dunia 60–90% anak mengalami karies gigi. Hasil Survei Departemen Kesehatan Republik Indonesia (SDKI) tahun 2013 menunjukkan bahwa prevalensi penduduk Indonesia yang menderita karies gigi sangat tinggi sebesar 72,6% diantaranya adalah golongan anak^{1,2}.

Karies pada anak akan cenderung lebih cepat menyebar, oleh karena itu dibutuhkan perawatan kuratif berupa restorasi gigi³. Terdapat berbagai macam pilihan bahan material restorasi di bidang kedokteran gigi salah satunya adalah resin komposit⁴.

Resin komposit memiliki banyak kelebihan diantaranya yaitu sangat tahan terhadap fraktur dan keausan, warna yang mirip dengan struktur gigi, dapat dipoles tekstur permukaannya, serta memiliki ketahanan terhadap abrasi⁵. Selain itu,

resin komposit juga memiliki nilai AFR (*Annual Failure Rate*) yang rendah⁶.

Kekerasan permukaan resin komposit menjadi salah satu indikator tahan lamanya dari restorasi. Hal tersebut dipengaruhi oleh faktor fisik (kelarutan dan penyerapan air), faktor kimiawi (polimerisasi bahan, ketebalan resin komposit, jarak penyinaran, dan lama penyinaran), serta makanan dan minuman yang dikonsumsi.

Minuman karbonasi menempati posisi tertinggi ketiga sebagai minuman yang paling banyak dikonsumsi oleh para remaja⁷. Produk Minuman berkarbonasi merupakan salah satu minuman ringan yang memiliki rasa dan biasanya ditambahkan pemanis dan juga karbondioksida (CO₂)⁸. Minuman tersebut dapat menjadi penyebab menurunnya kekuatan restorasi komposit melalui mekanisme biokimia, karena sifat keasamannya yang bisa menyebabkan erosi pada gigi⁹. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk meninjau secara sistematis bukti mengenai pengaruh perendaman minuman berkarbonasi

terhadap kekerasan permukaan resin komposit *nanohybrid*.

METODE PENELITIAN

Desain penelitian ini adalah *literature review* atau tinjauan pustaka. Studi *literature review* adalah sebuah metode yang sistematis, eksplisit dan reproduibel untuk melakukan identifikasi, evaluasi dan sintesis terhadap karya-karya hasil penelitian dan hasil pemikiran yang sudah dihasilkan oleh para peneliti dan praktisi.

Pencarian sumber pustaka melalui empat mesin pencarian elektronik yaitu *PubMed*, *ProQuest*, *ScienceDirect*, dan *Google Scholar* dengan menggunakan kata kunci minuman berkarbonasi (*carbonated drink*), kekerasan permukaan (*surface hardness*), dan *nanohybrid composite* (komposit *nanohybrid*).

Hasil pencarian artikel sesuai kata kunci melalui *PubMed*, *ProQuest*, *ScienceDirect*, dan *Google Scholar* berturut-turut adalah 15, 6, 4, dan 178 artikel sehingga jumlah seluruhnya adalah 203 artikel. Selanjutnya artikel tersebut diidentifikasi dan artikel yang sama dihapus sebanyak 8 artikel. Sebanyak 195 artikel disaring dengan membaca

abstrak dan sebanyak 189 artikel dikeluarkan karena tidak sesuai kriteria inklusi.

Kriteria inklusi penelitian ini adalah rentang waktu penerbitan jurnal 2016-2021, jurnal Bahasa Indonesia dan Bahasa Inggris, jenis jurnal original artikel penelitian dan *review*, dan jurnal dengan tema pengaruh perendaman minuman berkarbonasi terhadap kekerasan permukaan resin komposit *nanohybrid*.

Sebanyak 6 artikel dinilai kelayakannya dengan menggunakan uji kelayakan *Critical Appraisal*. Selanjutnya, artikel dianalisis sehingga didapatkan pemecahan masalah penelitian dan disimpulkan.

HASIL PENELITIAN

Berdasarkan hasil pencarian sumber pustaka yang telah dilakukan, didapatkan 6 artikel yang menampilkan gambaran kriteria inklusi dan uji kelayakan. Data artikel tersebut, disajikan dalam Tabel 1.1,

Tabel 1.1 Data Artikel Hasil Pencarian

| Nama Minuman | Bahan Material | Keterangan | Referensi |
|--------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| Minuman berkarbonasi Jus jeruk | Filtex™ Z350 XT (resin komposit <i>nanohybrid</i>) | Perendaman minuman berkarbonasi lebih menurunkan kekerasan permukaan komposit dibandingkan jus jeruk. | Kafalia (2017) |
| Soda bergula Soda beraspartam | Filtek™ Z250 XT (resin komposit <i>nanohybrid</i>) | Kekerasan permukaan komposit resin <i>nanohybrid</i> lebih rendah setelah direndam dalam minuman soda bergula (coca-cola) dibandingkan setelah direndam dalam minuman soda aspartam (coca-cola zero) | Dewi (2018) |
| Minuman berkarbonasi Jus jeruk Teh Bir | Resin komposit <i>nanohybrid</i> | Minuman berkarbonasi menyebabkan penurunan kekerasan permukaan lebih dari waktu ke waktu daripada minuman lain. | Bhatia (2016) |
| Minuman berkarbonasi Jus jeruk Tropicana | Shofu Beautifil II (resin komposit <i>nanohybrid</i>) Estelite α -supranano (resin komposit supra-nano) | Estelite α -supranano menunjukkan hasil yang lebih baik dibandingkan dengan Shofu Beautifil II. | Borah (2017) |
| Minuman berkarbonasi | Grandio blok (resin komposit <i>nanohybrid</i>) CERASMART™ (keramik hibrida) Lava™ Ultimate (keramik nano resin) VITA SUPRINITY® PC (keramik kaca lithium silikat diperkuat zirkonia) | Coca-Cola memiliki kekuatan erosif pada kekerasan mikro permukaan bahan CAD/CAM restoratif dan bahan keramik memiliki karakteristik mekanik lebih besar terutama kekerasan mikro dibandingkan resin. | Colombo (2019) |
| Minuman berkarbonasi Jus jeruk Jus lemon Yakult | Resin komposit <i>nanohybrid</i> Nano-ionomer Kompomer Resin komposit konvensional | Minuman ber-pH rendah memiliki pengaruh terhadap penurunan kekerasan mikro enamel, nano-ionomer, dan kompomer, sebaliknya resin komposit relatif kurang terpengaruh. | Gupta (2018) |

PEMBAHASAN

Resin komposit mulai digunakan dalam kedokteran gigi konservatif pada tahun 1940 dan dikembangkan oleh Buonocore pada tahun 1955 dengan menambahkan asam ortofosfat untuk menambah kekuatan perlekatan resin terhadap permukaan enamel¹⁰. Selanjutnya perkembangan resin komposit terjadi pada tahun 1962 oleh Bowen dengan mengembangkan *bisphenol A glycidymethacrylate* untuk meningkatkan sifat fisik dari resin komposit, dan pada tahun 1970 barulah resin komposit polimerasi dengan gelombang elektromagnetik ditemukan.

Kekerasan permukaan komposit adalah salah satu sifat mekanis penting yang digunakan untuk mengetahui kualitas dari komposit dengan cara mengukur kemampuan bahan restorasi terhadap

gesekan dan keausan. Sifat ini juga sangat mempengaruhi ketahanan restorasi dalam jangka panjang¹¹.

Penurunan kekerasan permukaan sangat erat kaitannya dengan minuman yang bersifat asam terutama minuman berkarbonasi. Oleh karena itu, bahan restorasi yang digunakan dalam mulut harus dapat menahan atau menunjukkan perubahan minimal dalam menghadapi kondisi tersebut¹². Minuman berkarbonasi mengandung berbagai macam poli asam diantaranya yaitu asam sitrat, asam fosfat, asam malat, asam karbonat, asam askorbat dan asam tartarat¹³.

Tingkat keasaman (pH) dari minuman berkarbonasi akan diserap kedalam polimer resin komposit kemudian menyebabkan *hidrolitik breakdown* dan mengurai ikatan antara resin matriks dengan *filler*. Penyerapan air terjadi akibat adanya

proses difusi air H²O ke dalam resin komposit. Air yang berdifusi akan terurai menjadi H⁺ dan OH⁻, semakin asam minuman tersebut akan semakin banyak ion H⁺ yang dimilikinya. H⁺ yang berdifusi ke dalam resin komposit akan mengikat ion negatif yang terdapat dalam matriks sehingga resin komposit tersebut menjadi rusak dan akan terbentuk monomer sisa metilmetakrilat. Hal tersebut mengakibatkan ikatan kimia tidak stabil sehingga matriks larut dan terurai¹¹, sedangkan pada OH⁻ yang berdifusi ke dalam resin komposit akan langsung menyerang ikatan *siloxane* karena terdapat unsur O didalam matriks resin. Hal tersebut menyebabkan ikatan *siloxane* (Si-O-Si) putus dan kembali menjadi silanol (-Si-OH). Putusnya ikatan *siloxane* akan memutus ikatan antara *coupling agents* dengan partikel bahan pengisi (*filler*) sehingga mengakibatkan

lepasnya partikel *filler* dari resin komposit. Terlepasnya *filler* menyebabkan degradasi permukaan komposit dan selanjutnya menurunkan kekerasan permukaan resin komposit¹⁴.

Tingkat keasaman (pH) dan konsentrasi asam pada minuman bukan satu-satunya yang bertanggung jawab untuk menurunkan kekerasan permukaan resin komposit¹², namun juga sangat dipengaruhi dengan jumlah asam yang tersedia (titratable acidity), derajat disosiasi dan fungsi asam sebagai *chelating agent*¹⁵.

Penurunan kekerasan permukaan berbanding lurus dengan meningkatnya kekasaran permukaan hal tersebut diketahui memiliki efek yang buruk seperti peningkatan akumulasi plak pada gigi yang merupakan parameter utama dalam karies sekunder. Selain itu, permukaan yang kasar meningkatkan

noda pada restorasi, yang menyebabkan perubahan warna dan mengurangi estetika restorasi tersebut¹⁶.

SIMPULAN

Berdasarkan telaah Pustaka yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa minuman berkarbonasi yang mengandung poli asam memiliki pengaruh terhadap penurunan kekerasan permukaan resin komposit *nanohybrid*.

SARAN

1. Perlu dilakukan penelitian eksperimental dengan menggunakan resin komposit *nanohybrid* untuk mengevaluasi pengaruh kekerasan permukaan oleh perendaman minuman berkarbonasi,
2. Menganalisis lebih lanjut dengan memperkirakan semua variabel dari minuman berkarbonasi yang mempengaruhi kekerasan permukaan suatu bahan material restorasi.

DAFTAR PUSTAKA

1. Mukhbitin F. Gambaran kejadian karies gigi pada siswa kelas 3 MI

- Al-Mutmainnah. *J Promkes*. 2015;6(2):155-166.
2. Syah A, Ruwanda RA, Basid A. Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Status Karies Gigi Pada Anak Sekolah Min 1 Kota Banjarmasin. *J Kesehat Indones*. 2019;9(3):149. doi:10.33657/jurkessia.v9i3.184
3. Azdzahiy Z. Faktor Resiko Kejadian Karies Gigi Pada Orang Dewasa Usia 20-39 Tahun Di Kelurahan Dadapsari Kecamatan Semarang Utara ,Kota Semarang. 2018;6:365-374.
4. Irawan B. Peran bahan restorasi kedokteran gigi dalam keberhasilan pembuatan restorasi. *Makassar Dent J*. 2012;1(4):1-8.
5. Soekartono RH, Yuliati A, Sani RM, Pratiwi DD. Sifat Fisik Permukaan Resin Komposit Hybrid Setelah Direndam Dalam Minuman Energi pH Asam. *J Mater Kedokt Gigi*. 2014;3(1):8-17.
6. Pinto GDS, Oliveira LJC, Romano AR, et al. Longevity of posterior restorations in primary teeth: Results from a paediatric dental clinic. *J Dent*.

- 2014;42(10):1248-1254.
doi:10.1016/j.jdent.2014.08.005
7. Briawan D, . H, . M, . Z, Aries M. Konsumsi Minuman Dan Preferensinya Pada Remaja Di Jakarta Dan Bandung. *Gizi Indones*. 2014;34(1):43-51. doi:10.36457/gizindo.v34i1.100
 8. Ryan R. *Safety of Food and Beverages: Soft Drinks and Fruit Juices*. Vol 3. Elsevier Ltd.; 2014. doi:10.1016/B978-0-12-378612-8.00296-1
 9. Tahmassebi JF, Duggal MS, Curzon MEJ. Soft drinks and dental health : A review of the current literature. 2006;(February). doi:10.1016/j.jdent.2004.11.006
 10. Cangul S, Adiguzel O. The Latest Developments Related to Composite Resins. *Int Dent Res*. 2017;7(2):32. doi:10.5577/intdentres.2017.vol7.no2.3
 11. Kafalia RF, Firdausy MD, Nurhapsari A. Pengaruh Jus Jeruk dan Minuman Berkarbonasi Terhadap Kekerasan Permukaan Resin Komposit. 2017;4:38-43.
 12. Bhatia C, Chandak M, Rahul A, et al. Comparative evaluation of effect of different beverages on surface hardness of nanohybrid resin composite: An in vitro study. *J Interdiscip Dent*. 2016;6(2):60. doi:10.4103/2229-5194.197663
 13. Abu-Reidah IM. *Carbonated Beverages*. INC; 2019. doi:10.1016/B978-0-12-816938-4.00001-X
 14. Dewi RS, Setyowati L, Subiwahjudi A. Perbedaan Kekerasan Permukaan Resin Komposit Nanohybrid Setelah Direndam Minuman Soda Bergula dan Beraspartam. *Conserv Dent J*. 2019;8(1):25. doi:10.20473/cdj.v8i1.2018.25-29
 15. Alifen GK, Soetojo A, Saraswati W. Differences in surface roughness of nanohybrid composites immersed in varying concentrations of citric acid. *Dent J (Majalah Kedokt Gigi)*. 2017;50(2):102. doi:10.20473/j.djmk.v50.i2.p102-105
 16. Liliany D, Violetta V. Effect of Soft Drink on Surface Roughness of Preheated and Non-Preheated

Nanohybrid Composite Resins. *J
Indones Dent Assoc.*
2020;3(2):83-87.
doi:10.32793/jida.v3i2.500