

**DENTINO**  
**JURNAL KEDOKTERAN GIGI**  
Vol II. No 1. Maret 2017

**KEBOCORAN TEPI RESTORASI RESIN KOMPOSIT *NANOHYBRID* SETELAH  
PERENDAMAN DALAM AIR SUNGAI DESA ANJIR PASAR**

**Panji Kurniawan, Isyana Erlita, M. Yanuar Ichrom Nahzi**

Program Studi Kedokteran Gigi Fakultas Kedokteran Universitas Lambung Mangkurat, Banjarmasin

**ABSTRACT**

**Background:** Composite resin is broadly used by dental practitioners as restoration material to treat caries. Nanohybrid composite resin is a type of composite resin composed of nano-size filler combined with larger filler. Composite resin has water absorption characteristic which tends to solute when it reacts with acid (low pH). Result from both of those characteristics is formation of a gap between restoration and cavity edge, which eventually leads to micro-leakage. **Purpose:** The aim of this study was to assess and measure the rate of nanohybrid composite resin micro-leakage as a result of submersion in water with acid characteristic (low pH). **Method:** This study was a true experimental using posttest-only with control group design. Samples used were 20 maxillary premolars, divided into 2 groups: river water immersion which has acid characteristic (low pH) as treatment group, and sterile aquades immersion which has neutral characteristic (pH 7) as control group. **Result:** The result of Mann-Whitney showed a significant difference between the treatment group with the mean score of 4,00 and control group with the mean score of 3,00. **Conclusion:** Based on the study it can be concluded that there was a significant difference in micro-leakage effect of river water immersion and sterile aquades immersion on nanohybrid resin composite restoration.

**Keywords:** nanohybrid composite resin, acid pH, micro-leakage.

**ABSTRAK**

**Latar Belakang:** Resin komposit merupakan suatu bahan restorasi yang biasa digunakan oleh dokter gigi untuk menumpat gigi yang karies. Resin komposit *nanohybrid* merupakan salah satu jenis resin komposit yang memiliki komposisi *filler* berukuran nano dan digabung dengan *filler* yang berukuran besar. Resin komposit memiliki sifat mengabsorpsi cairan cenderung larut bila bereaksi dengan asam (pH rendah). Akibat dari kedua sifat tersebut adalah terbentuknya celah antara tepi kavitas dan struktur gigi, hal tersebut akan menyebabkan kebocoran tepi. **Tujuan:** untuk mengetahui adanya kebocoran tepi pada resin komposit *nanohybrid* akibat perendaman air yang bersifat asam (pH rendah) serta mengukur besar kebocoran tepi yang terjadi. **Metode:** Penelitian ini merupakan eksperimental murni dengan rancangan *post test-only with control design*. Penelitian ini menggunakan gigi premolar rahang atas sebanyak 20 buah yang dibagi menjadi 2 kelompok, yaitu kelompok perlakuan perendaman didalam air sungai dengan sifat asam (pH rendah), dan kontrol yang direndam didalam aquades steril yang bersifat netral (pH 7). **Hasil:** Hasil uji *mann-whitney* menunjukkan perbedaan yang bermakna antara kelompok perlakuan dan kelompok kontrol. Rata-rata skor untuk kelompok perlakuan adalah 4,00 dan kelompok kontrol adalah 3,00. **Kesimpulan:** Berdasarkan penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang bermakna kebocoran tepi akibat efek perendaman air sungai dan akuades pada restorasi resin komposit *nanohybrid*.

**Kata kunci:** resin komposit nanohybrid, pH asam, kebocoran tepi.

**Korespondensi:** Panji Kurniawan, Program Studi Kedokteran Gigi Fakultas Kedokteran Universitas Lambung Mangkurat, Jl. Veteran 128B Banjarmasin, Kalsel, email: kurniawanpanji1@gmail.com

---

## PENDAHULUAN

Sejak tahun 1826 amalgam dan emas merupakan pilihan dalam kedokteran gigi untuk digunakan sebagai bahan restorasi untuk gigi posterior dan semen silikat dan resin akrilik untuk restorasi estetik gigi anterior. Perkembangan bahan restorasi kedokteran gigi (resin komposit) dimulai dari akhir tahun 1950-an dan diperkenalkannya etsa enamel menggunakan asam oleh Buonocore tahun 1955. Kemudian pada awal 1960, ketika Bowen memulai percobaan untuk memperkuat resin epoksi dengan partikel bahan pengisi yang menghasilkan pengembangan molekul bis-GMA. Molekul tersebut memenuhi persyaratan matriks suatu resin komposit gigi.<sup>1</sup>

Bahan resin komposit dengan cepat menggantikan semen silikat dan resin akrilik untuk restorasi estetik gigi anterior. Nakabayashi, Kojiro, dan Masuhara pada tahun 1982 mengubah pandangan tersebut dengan evolusi *hybrid*. Selama 5-30 tahun terakhir resin komposit telah digunakan untuk restorasi gigi posterior menggantikan restorasi amalgam, karena meningkatnya permintaan untuk restorasi estetik dan pertimbangan kemungkinan sifat toksik air raksa.<sup>1,12</sup>

Masalah yang terkait menggunakan resin komposit adalah kebocoran tepi, yaitu celah yang terdapat diantara gigi dan restorasi. Kebocoran tepi merupakan masalah yang sering muncul dalam penggunaan resin komposit.<sup>4</sup> Kebocoran tepi dianggap sebagai kegagalan karena menurunnya efektifitas sealing dan kegagalan restorasi.<sup>7</sup>

Resin komposit memiliki sifat mengabsorpsi cairan dan cairan yang terabsorpsi dapat mempengaruhi integritas marginal resin komposit dan jaringan gigi. Komponen matrik dari resin komposit yang bersifat hidrolitik yang menyebabkan resin komposit lebih bersifat absorpsi, selain itu pH rendah juga dapat mempengaruhi integritas permukaan resin komposit. Semakin rendah pH semakin besar kerusakan material restorasi. Beberapa monomer dari resin akan melepaskan diri disertai pelepasan bahan pengisi yang ada.<sup>3,4</sup>

Bahan pengisi resin terdiri dari unsur litium, barium atau stronsium serta pigmen yang merupakan logam anorganik yang cenderung larut bila bereaksi dengan asam (pH rendah).<sup>5</sup> Kelarutan ini akan menyebabkan banyak ruang kosong di antara matrik polimer, sehingga memudahkan terjadinya ikatan antara unsur yang ada pada cairan dengan matrik polimer. Adanya absorpsi air dapat mendegradasi resin matrik dan menyebabkan debonding dari matrik filler yang terdapat di *interface* antara gigi dan restorasi sehingga dapat menyebabkan kebocoran tepi.<sup>6</sup>

Kondisi air di Kalimantan Selatan sendiri bersifat asam (pH Rendah), contohnya seperti air sungai yang ada di Barito Kuala. Mutu air sekunder atau air sungai rata-rata memiliki pH 3,65. Hasil analisa pemeriksaan sampel air oleh Laboratorium Instalasi Pengolahan Air Minum PDAM Bandarmasih, air sungai yang terdapat di daerah Desa Anjir Pasar, kabupaten Barito Kuala memiliki kondisi yang cukup asam yaitu dengan pH 4,00.<sup>6</sup> Data yang didapatkan dari Riskesdas tahun 2008, menyebutkan bahwa air yang mengalir di kabupaten Barito Kuala, seperti di Desa Anjir Pasar, Kalimantan Selatan kondisinya paling keruh, paling berasa, berbau, dan berwarna daripada di kabupaten lainnya. Menurut data dari Susenas tahun 2007 hingga saat ini air tersebut masih digunakan oleh masyarakat yang tinggal di sekitar sungai sebagai sumber air bersih.<sup>13</sup> Berdasarkan uraian diatas, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kebocoran tepi restorasi komposit nanohybrid setelah perendaman dalam air sungai Desa Anjir Pasar.

## BAHAN DAN METODE

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimental murni (*true experimental*) dengan rancangan *posttest only with control group design*, yaitu penelitian untuk mengetahui ada tidaknya kebocoran tepi pada resin komposit *nanohybrid* setelah dilakukan perendaman dalam air sungai. Penelitian menggunakan *simple random sampling* terdiri dari 2 perlakuan yaitu dengan akuades steril dan dengan air sungai Desa Anjir Pasar dengan pH asam.

Sampel pada penelitian ini menggunakan gigi premolar rahang atas sebanyak 20 buah yang telah dipreparasi kavitas kelas V pada permukaan fasial gigi (bukal) premolar dan direstorasi dengan resin komposit *nanohybrid*. yang dibagi menjadi 2 kelompok, yaitu kelompok perlakuan perendaman didalam air sungai dengan sifat asam pH 3 dan kontrol yang direndam dalam *aquades* steril yang bersifat netral dengan pH 7.

Penelitian dimulai dengan pengambilan Sampel Air Sungai di Desa Anjir Pasar, Kabupaten Barito Kuala, Kalimantan Selatan. Sampel diambil dengan *kammerer water sampler* di bagian tengah air sungai (1/2 dari lebar dan kedalaman sungai), kemudian disimpan dalam botol. Air sungai dihitung pH-nya menggunakan pH meter.

Selanjutnya membuat sampel di Laboratorium Kering Program Studi Kedokteran Gigi Fakultas Kedokteran Universitas Lambung Mangkurat Banjarmasin dengan prosedur sebagai berikut, spesimen gigi premolar rahang atas disimpan dalam larutan fisiologis (RL) yang diganti setiap lima hari sekali sampai saat penelitian. Membagi spesimen dalam 2 kelompok kemudian masing-masing spesimen ditanam dalam balok

malam merah yang berukuran 3,5 x 1,5 x 1 cm hingga batas 0,5 mm dari tepi kavitas. Membuat *out line form* kavitas kelas V pada permukaan fasial gigi (bukal) premolar. Oklusal *margin* dari kavitas berada pada enamel dan gingival margin terletak 1,5 mm di atas *cemento-enamel junction*. Preparasi kelas V dengan menggunakan *diamond round bur* untuk membuka kavitas, dan dilanjutkan menggunakan *diamond fissure silindris bur*. Dimensi kavitas dibuat dengan lebar 5 mm, tinggi 3 mm, dan kedalaman 2 mm.

Kavitas dibilas dengan akuades steril menggunakan *syringe* kemudian dikeringkan dengan semprotan udara (*chip blower*). Semua kelompok, enamel dan dentin di etsa dengan menggunakan 35% *phosphoric acid* selama 20 detik, bilas dengan air menggunakan *syringe*, lalu keringkan selama 20 detik, hingga terlihat *chalky-white* pada enamel dan dentin yang lembab. Semua kavitas diberikan bahan *bonding* atau *resin-based adhesive system* dengan merek 3M ESPE Adper SE. Ulaskan bahan bonding ke dalam kavitas, kemudian tunggu selama 30 detik. Lalu, kavitas di-*curing* selama 10 detik dengan LED *light curing unit*.

Resin komposit yang digunakan dalam penelitian ini adalah resin komposit *nanohybrid*. Resin komposit dimasukkan dalam kavitas menggunakan *plastic filling instrument* hingga ketebalan resin komposit mencapai setengah dari total kedalaman kavitas, kira-kira 1 mm dari dasar kavitas namun tidak lebih tebal dari 2 mm. Tahap berikutnya ditekan dengan semen *stopper* untuk memadatkan, kemudian dilakukan *curing* selama 20 detik sesuai aturan pabrik dengan LED *curing units*.

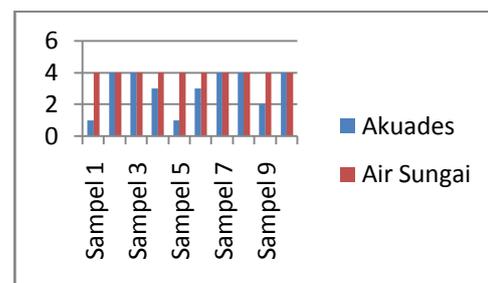
Resin komposit ditambahkan lagi ke dalam kavitas yang telah diisi setengah dari total kedalaman kavitas dan telah di-*curing* tersebut hingga seluruh kavitas terisi penuh dengan resin kompositnya dan diratakan dengan *plastic filling instrument* hingga tumpatan sempurna tanpa ada kelebihan, di-*curing* selama 20 detik (24). Restorasi resin komposit dipoles dengan menggunakan *rubber* resin komposit sampai permukaan tumpatan terlihat halus. Sebagian spesimen dimasukkan ke dalam gelas beker berisi air sungai pH 3 dan sebagian lagi dalam gelas beker berisi akuades pH 7. Kemudian disimpan dalam inkubator dengan suhu 37° C selama 8 hari perendaman. Perendaman specimen dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Lambung Mangkurat Banjarmasin. Sampel dikeluarkan dengan pinset, dikeringkan dengan kertas *tissue* dan *chip blower* selama satu menit. Sampel dilapisi dengan *varnish* kuku (cat kuku) diseluruh permukaan gigi terkecuali daerah yang terdapat tumpatan.

Semua spesimen dimasukkan ke dalam tabung beker yang berisi 30 cc *methylene blue* 5%

selama 24 jam pada inkubator dengan temperatur 37° C. Sampel dari semua kelompok dikeluarkan dari tabung beker dengan menggunakan pinset dan dicuci dibawah air mengalir sampai bersih. Sampel dipotong menjadi dua bagian dengan arah buko-palatal dan sejajar sumbu gigi dengan menggunakan *diamond disc*. Dari dua potongan dipilih penetrasi *methylene blue* yang terdalam, kemudian kedalaman penetrasi *methylene blue* pada dinding kavitas tersebut diamati dan diukur menggunakan mikroskop digital dilakukan di Laboratorium Patologi Oral Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Airlangga Surabaya. Analisis data yang digunakan pada penelitian ini menggunakan analisis nonparametrik uji *mann whitney*.

## HASIL PENELITIAN

Hasil penelitian yang telah dilakukan yaitu kebocoran tepi restorasi resin komposit *nanohybrid* setelah perendaman dalam air sungai dapat dilihat hasilnya di dalam grafik sebagai berikut:



Gambar 1 Grafik pengukuran Kebocoran Tepi Restorasi Resin Komposit *Nanohybrid* akibat efek perendaman air sungai.

Berdasarkan data dari gambar 1 dapat diketahui bahwa kedua kelompok pengukuran kebocoran tepi restorasi resin komposit *nanohybrid* setelah perendaman dalam air sungai dan akuades steril mempunyai jumlah sampel masing-masing 10. Rerata untuk hasil pengukuran kebocoran tepi kelompok akuades steril adalah 3,00 dan untuk kelompok air sungai adalah 4,00. Pada sampel yang direndam didalam air sungai, semua sampel mengalami kebocoran tepi dengan skor 4. Pada sampel yang direndam didalam akuades hanya 5 sampel yang mengalami kebocoran tepi dengan skor 4. Analisis data yang digunakan pada penelitian ini menggunakan analisis nonparametrik karena skala pengukuran yang digunakan adalah skala *ordinal* sehingga dilakukan pengujian dengan uji *mann whitney*.

Hasil dari analisis data *mann whitney* didapatkan  $p=0,013$  ( $p<0,05$ ) sehingga  $H_0$  ditolak. Dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang bermakna antara kebocoran tepi restorasi resin komposit *nanohybrid* setelah perendaman dalam air

sungai Desa Anjir Pasar Kabupaten Barito Kuala dengan akuades steril.

## PEMBAHASAN

Penelitian tentang kebocoran tepi restorasi resin komposit *nanohybrid* setelah perendaman dalam air sungai mengalami kenaikan nilai rerata kebocoran tepi dibandingkan dengan akuades steril. Hal ini disebabkan ketika suatu resin direndam dalam air maka akan terjadi penyerapan air. Resin komposit memiliki sifat mengabsorpsi cairan, dan cairan yang terabsorpsi dapat mempengaruhi integritas *marginal* resin komposit dan jaringan gigi. Komponen matrik dari resin komposit yang bersifat hidrolitik yang menyebabkan resin komposit lebih bersifat absorpsi. Air yang terserap dapat bereaksi dengan interfasial pengisi resin, pengisi inorganik ataupun memberikan efek buruk pada struktur resin. Air dengan pH rendah dapat mempengaruhi integritas permukaan resin komposit.<sup>3</sup> Semakin rendah pH semakin besar kerusakan material restorasi. Beberapa monomer dari resin akan melepaskan diri disertai pelepasan bahan pengisi yang ada. Bahan pengisi resin terdiri dari unsur litium, barium, atau strontium serta pigmen yang merupakan logam anorganik yang cenderung larut bila bereaksi dengan asam (pH rendah).<sup>4</sup> Kelarutan ini akan menyebabkan banyak ruang kosong di antara matrik polimer, sehingga memudahkan terjadinya ikatan antara unsur yang ada pada cairan dengan matriks polimer. Adanya absorpsi air dapat mendegradasi resin matrik dan menyebabkan adanya celah di interfasial antara gigi dan restorasi sehingga dapat menyebabkan kebocoran tepi.<sup>5</sup>

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan didapatkan bahwa terdapat kebocoran tepi restorasi resin komposit *nanohybrid* pada semua sampel di kelompok perlakuan perendaman didalam air sungai dengan rata-rata skor kebocoran sebesar 4,00, sedangkan, pada kelompok kontrol semua sampel mengalami kebocoran tepi dengan rata-rata skor kebocoran 3,00. Berdasarkan penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang bermakna kebocoran tepi akibat efek perendaman air sungai dan akuades pada komposit *nanohybrid*.

Kepada pemerintah dan petugas kesehatan di rumah sakit maupun puskesmas, dianjurkan untuk menyadarkan masyarakat untuk tidak menggunakan air sungai secara langsung sebelum diolah menjadi layak pakai terutama air sungai yang memiliki pH yang Asam, karena selain dapat mengganggu kesehatan secara umum juga dapat mengganggu kesehatan gigi dan mulut. Seperti kegagalan tumpatan dan karies sekunder di masyarakat. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai faktor lain yang bisa berpengaruh terhadap kebocoran tepi restorasi resin komposit,

seperti jarak penyinaran antara LED dan Intensitas kekuatan penyinaran LED.

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang komposisi bahan resin komposit agar kebocoran tepi dapat diminalkan.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Anusavice JK. Buku ajar ilmu bahan kedokteran gigi. Edisi 10. Jakarta: EGC, 2004. hal. 561-567.
2. Ferracane JL. Resin composite-state of the art. Dental Material Journal, 2010. p.1-9.
3. Dewi S.K, Yuliati A, dan Munadzirah E. Evaluasi perubahan warna resin komposit hibrid setelah direndam obat kumur. Jurnal PDGI 2012;61(1):5-9.
4. Tabatabaei S. H dan Sabaghi A. The Effect of Three Mouthwashes on Micro Leakage of a Composite Resin-An Vitro Study. Journal of American Science 2013;9(10s):13-19.
5. Ozer S, Tunc E.S, Tuloglu N, dkk. Solubility of Two Resin Composites in Different Mouthrinses. Biomed Research International 2014.
6. Fatria A.A, Sukmana B.I dan Cholil. Perbandingan angka karies pada remaja yang mengkonsumsi air sungai dan air PDAM di Desa Anjir Pasar Kota Kabupaten Barito Kuala. Jurnal Kedokteran Gigi Dentino 2013;1(2):238-244.
7. Pontes D.G, Neto M.V.G, Cabral M.F.C, dkk. Microleakage Evaluation of Class V Restorations with Conventional and Resin-modified Glass Ionomer Cements. OHDM 2014;13(3):642-646.
8. El-Ashiry E.A, Bakry N.S, Farsi N, dkk. Microleakage Evaluation of Two Different Nano-Restorative Materials in Primary Molars: *In Vitro* Study. Life Science Journal 2012;9(3):2242-2250.
9. Lise D.P, Lopes G.C, Maia H.P, dkk. Microleakage of Composite Inlays Luted with Self-adhesive Cements. Research Article Dentistry 2014;4(4).
10. Mirzaei M., Nejatbakhsh R, Yasini E, dkk. The Effect of Different Bonding Agent Curing Times on Microleakage of Composite Restorations in Enamel and Dentin Margins Using Two Curing Systems. Journal of Islamic Dental Association of IRAN 2012;24(4):256-260.
11. Kasraie S, Azarsina M, Khamverdi Z, dkk. Microleakage of Dual-Cured Adhesive Systems in Class V Composite Resin Restorations. Journal of Dentistry, Tehran University of Medical Sciences 2012;9(2):99-106.

12. Agnihotri Y, Pragada N.L, Rao B.S.R, dkk. Effect Protective Coating on Marginal Integrity of Class II Restorations: A Microleakage Study. *Int. Journal of Contemporary Dentistry* 2011;2(5):121-124.
13. Profil Kesehatan Provinsi Kalimantan Selatan tahun 2007. Hasil Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS) Provinsi Kalimantan Selatan. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Departemen Kesehatan RI,2008.
14. Mulyani, Mulyawati E, Siswadi Y.L. Perbedaan Kebocoran Mikro antara Tumpatan Resin Komposit Nanohibrid Konvensional dan Nanohibrid Flowable. *Jurnal Kedokteran Gigi* 2011;2(4):285-291.
15. Powers JM, Wataha JC. Dental material properties and manipulation. 9<sup>th</sup> edition. Philadelphia: Mosby Elsevier; 2008. p.74-81.
16. Walton RE, Torabinejad. Prinsip & praktik ilmu endodonsia. Edisi 3. Jakarta: EGC; 2008. hal.24-35.
17. Cabe FJ, Walls AWG. Applied dental materials. 9th ed. USA: Blackwell Scientific Publications; 1984. p.138-152.
18. Baum P, Lund. Buku ajar ilmu konservasi gigi. Edisi III. Jakarta: EGC; 2002. hal.251-331.
19. Manappallil JJ. Basic dental material. 1<sup>st</sup> edition. New Delhi: Jaype Brothers; 1998. p.26-105.