

Relation of Surface Area of Conventional Cement Porosity to Shear Strength in Indirect Veneer Restoration Nanohybrid Composite Resin

Hubungan Luas Permukaan Porositas Semen Konvensional Terhadap Kekuatan Geser Pada Perlekatan Restorasi Veneer Indirek Resin Komposit Nanohybrid

Kiky Kurnianti¹, Widyapramana Dwi Atmaja²

Mahasiswa PSKG UMY¹, Dosen PSKG UMY²

Abstract: *A veneer is a thin plastic material in the shape of a tooth which is then used to cover tooth that change in color or malformation. Procedure of veneer can be done in two ways, direct and indirect. Composite resin or porcelain are two materials commonly used to make veneer and attach to the tooth using an adhesive such as type I glass ionomer cement. Porosity is a small hole contained within or on the surface of a material that affects the strength of a restoration. To determine the strength of attachment, a shear strength test was carried out. The purpose of this study was to determine the relationship of porosity surface area to shear strength in the attachment of indirect veneer restoration. This study was a pure laboratory experimental research. The number of samples in this study are 4 samples. The data collection technique in this study was that each sample was observed porosity using Scanning Electron Microscope (SEM), then tensile strength tests were carried out using Universal Testing Machine (UTM). The statistical test used is Pearson on normally distributed data. The results of this study indicate a significant correlation between surface area of porosity with conventional resin cement shear strength on attachment of indirect veneer restorations with $p = 0.041$ (<0.05). There is a relationship between differences in porosity surface area on conventional cement materials with shear strength.*

Keywords: *Porosity, Shear Strength, Conventional Resin Cement, Indirect Veneer.*

Abstrak: *Veneer* adalah bahan plastik tipis berbentuk gigi yang kemudian digunakan untuk menutupi gigi-gigi yang berubah warna atau malformasi. Pembuatan *veneer* dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu direk dan indirek. Resin komposit atau porselen adalah bahan yang biasa digunakan untuk membuat *veneer* dan dilekatkan pada gigi menggunakan bahan adhesif seperti semen ionomer kaca tipe I. Porositas merupakan lubang kecil yang terdapat di dalam atau dipermukaan material yang memengaruhi kekuatan sebuah restorasi. Untuk mengetahui kekuatan dari perlekatan dilakukan uji kekuatan geser. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui hubungan luas permukaan porositas terhadap kekuatan geser pada perlekatan restorasi *indirect veneer*.

Penelitian ini menggunakan metode eksperimental laboratoris murni. Jumlah sampel dalam penelitian ini yaitu 4 sampel. Teknik pengumpulan data pada penelitian ini adalah tiap sampel diamati porositasnya dengan menggunakan *Scanning Electron Microscope* (SEM), kemudian dilakukan uji kekuatan tarik dengan menggunakan *Universal Testing Machine* (UTM). Uji statistik yang digunakan adalah Pearson pada data yang terdistribusi normal.

Hasil dari penelitian ini menunjukkan adanya hubungan yang signifikan antara luas permukaan porositas terhadap kekuatan geser semen resin konvensional pada perlekatan restorasi indirek *veneer* dengan nilai $p=0,041$ ($<0,05$). Berdasarkan hasil penelitian tersebut, dapat disimpulkan bahwa ada hubungan antara perbedaan luas permukaan porositas pada bahan semen konvensional dengan kekuatan geser.

Kata kunci: Porositas, Kekuatan Geser, Semen Resin Konvensional, Veneer Indirek.

1. PENDAHULUAN

Gigi memiliki fungsi yang sangat banyak, diantaranya adalah untuk menguyah makanan, memudahkan pengucapan beberapa huruf fonetik, dan juga sebagai estetika atau kecantikan wajah¹. Dalam kedokteran gigi, estetika memiliki tujuan untuk menciptakan keindahan dan daya tarik guna untuk meningkatkan harga diri pasien, dan membuatnya merasa puas terhadap bagian penting dari tubuh mereka, sehingga merasa ekspresif serta dihargai secara sosial².

Banyak cara yang dapat dilakukan untuk perbaikan dalam estetika, salah satunya melakukan restorasi *veneer* pada gigi. *Veneer* adalah bahan plastik tipis berbentuk gigi yang kemudian digunakan dengan resin *filled* serta menggunakan teknik etsa asam untuk menutupi gigi-gigi yang berubah warna atau malformasi. Resin komposit atau porselen adalah bahan yang biasa digunakan untuk membuat *veneer*³.

Restorasi dengan menggunakan bahan resin komposit tidak bisa berikatan secara alami dengan struktur gigi, sehingga memerlukan suatu bahan *adhesive* agar resin komposit

dapat berikatan baik dengan struktur gigi. Salah satu bahan adhesif yaitu resin semen merupakan bahan yang paling banyak digunakan untuk merekatkan *inlay*, *onlay*, *veneer*, dan *crown* yang terbuat dari material keramik⁴.

Untuk menguji perlekatan tersebut dilakukan uji kekuatan geser. Dimana kekuatan geser adalah kekuatan maksimum suatu objek yang menyebabkan gerakan geser yang berlawanan tetapi paralel pada permukaan yang berlekatan sebelum atau selama berikatan *bonding*⁵.

Porositas adalah suatu keadaan bahan yang memiliki lubang sangat kecil, atau suatu keadaan dimana terdapat gelembung udara pada permukaan atau di dalam bahan itu sendiri. Maka pada bahan adhesif porositas yang dimaksud adalah ukuran volume pori³. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah besar porositas pada bahan adhesif mempengaruhi besar kekuatan geser pada perlekatan restorasi *veneer*.

2. METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah eksperimen laboratoriumis murni. Sampel penelitian adalah gigi

premolar post ekstraksi yang bersih dari karies sebanyak 4 buah. Penelitian dilakukan di laboratorium skill lab Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, Balai Penelitian Teknologi Alam LIPI dan Laboratorium Material Fakultas Teknik Mesin Universitas Gajah Mada. Bahan *veneer* indirek yang digunakan adalah resin komposit *nanohybrid* dan bahan sementasi *veneer* menggunakan semen resin konvensional.

Data diambil dengan cara dilakukan pengamatan porositas menggunakan *Scanning Electron Microscope* (SEM) dengan perbesaran 100x, kemudian didapat

data berupa gambar. Kemudian hasil gambar dilakukan analisa dengan menggunakan aplikasi *ImageJ* untuk mendapatkan luas permukaan porositas, nilai luas permukaan porositas didapatkan dengan menghitung area gelap pada gambar. Pengujian kekuatan geser dilakukan dengan menggunakan *Universal Testing Machine* (UTM) dengan kecepatan yang bervariasi 0,2 mm/detik hingga 500 mm/detik sampai *veneer* indirek lepas.

Hasil

Telah dilakukan penelitian pada 4 sampel gigi premolar *post* ekstraksi.

Tabel 1. Hasil pengamatan luas permukaan porositas dan kekuatan geser.

Sampel	Luas Permukaan Porositas (μm^2)	Kekuatan Geser (Mpa)
D1	10284141.285	0.828
D2	3865517.198	1.564
D3	8437649.142	1.242
D4	5135980.791	1.472
Rata-rata	6930822.104	1.277

Tabel 1 menunjukkan adanya hubungan perbedaan luas permukaan porositas dan kekuatan geser bahan semen konvensional pada restorasi veneer indirek resin komposit nanohybrid. Pada pengamatan luas permukaan porositas didapat rata-rata:

6930822.104 μm^2 dan uji kekuatan geser didapat rata-rata: 1.277Mpa. Data pada tabel 1 merupakan data parametrik sehingga dilakukan uji normalitas dengan menggunakan uji *Shapiro-Wilk*. Uji *Shapiro-Wilk* dirangkum dalam tabel 2.

Tabel 2. Hasil uji normalitas *Shapiro-Wilk*

Pengujian	<i>Saphiro-Wilk</i>		
	Statistic	df	Sig.
Luas Permukaan Porositas	0,942	4	0,664
Kekuatan Geser	0,916	4	0,514

Hasil uji normalitas *Shapiro-Wilk* yang dilakukan menunjukkan hasil signifikansi: diperoleh nilai $p=0,664$ untuk pengamatan luas permukaan porositas dan $p=0,514$ untuk pengujian kekuatan geser pada keempat sampel, hal ini

menunjukkan bahwa sebaran data keempat sampel adalah normal ($p>0,05$), Sehingga dapat dilakukan uji *Pearson* untuk mengetahui hubungan dua variabel. Hasil uji statistik *Pearson* dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil uji korelasi dengan *Pearson*

Sig (2-tailed)	<i>Pearson</i>	N
0.041	-0.959(*)	4

Dari hasil uji statistik *Pearson* pada Tabel 3 diperoleh nilai -0,959, di mana nilai mendekati 1. Sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan yang sangat kuat antara

perbedaan luas permukaan porositas semen konvensional terhadap kekuatan geser pada restorasi veneer indirek resin komposit *nanohybrid*. Nilai yang negatif diartikan hubungan

berbanding terbalik, semakin besar luas permukaan porositas maka semakin rendah nilai kekuatan gesernya. Nilai signifikansi diperoleh nilai 0,041 di mana $<0,05$, maka dapat disimpulkan hubungan antar variabel tersebut bernilai signifikan.

3. PEMBAHASAN

Hasil data dari penelitian yang telah dilakukan didapat hasil adanya hubungan antara luas permukaan porositas semen resin konvensional terhadap kekuatan geser pada perlekatan restorasi veneer indirek resin komposit nanohybrid, sehingga hipotesis peneliti dapat diterima.

Kekuatan geser merupakan tegangan geser maksimum suatu material dimana material tersebut dapat menahan tanpa kerusakan. Kekuatan geser juga dapat diartikan sebagai suatu kemampuan bahan untuk menahan tegangan geser⁶. Pengujian kekuatan geser merupakan uji untuk mengetahui perlekatan diantara dua bahan⁷.

Salah satu yang mempengaruhi kekuatan geser suatu perlekatan bahan adalah porositas. Berdasarkan pengamatan luas permukaan porositas dengan menggunakan SEM (*Scanning Electron Microscope*) dengan perbesaran 100x didapat hasil luas permukaan porositas yang berbeda

dari tiap sampelnya. Perbedaan hasil luas permukaan porositas yang berbeda tiap sampelnya dipengaruhi oleh manipulasi bahan pada saat pembuatan sampel. Proses pembuatan sampel ini dapat menyebabkan masuknya udara ke dalam resin sehingga terjadi porositas pada sampel⁸.

Melihat hasil data pada Tabel 1. Sampel D1 mempunyai nilai luas permukaan porositas tertinggi dan D2 mempunyai nilai luas permukaan porositas terendah dari keempat sampel. Berbanding terbalik dengan hasil sampel kekuatan geser pada sampel D1 mempunyai nilai terendah dan sampel D2 mempunyai nilai tertinggi. Keempat sampel mempunyai nilai luas permukaan porositas dan nilai kekuatan geser yang berbeda. Perbedaan tersebut disebabkan karena faktor tidak terkontrol saat proses pembuatan sampel dan saat pengujian sampel, seperti usia gigi, ada atau tidaknya lapisan permukaan dentin saat preparasi, homogenitas saat pengadukan bahan semen resin konvensional, dan pengaplikasian seluruh bahan adhesif maupun veneer saat pembuatan sampel.

Berdasarkan hasil data penelitian yang telah diuraikan di atas dapat diketahui bahwa nilai luas permukaan porositas semen

resin konvensional berbanding terbalik dengan nilai kekuatan geser. Semakin besar nilai luas permukaan porositas maka akan semakin kecil nilai kekuatan gesernya. Hasil rata-rata nilai luas permukaan porositas keempat sampel yaitu $6930822.104\mu\text{m}^2$ dan rata-rata kekuatan tarik dari keempat sampel yaitu 1.277Mpa.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian tentang perbedaan luas permukaan porositas semen konvensional terhadap kekuatan geser pada perlekatan restorasi veneer indirek resin komposit nanohybrid yang telah dilakukan, didapat kesimpulan bahwa terdapat hubungan antara perbedaan luas permukaan porositas pada bahan semen konvensional dengan kekuatan geser. Dimana semakin besar nilai luas permukaan porositas maka akan semakin kecil nilai kekuatan geser.

SARAN

1. Perlu penelitian lebih lanjut terkait dengan porositas pada semen resin konvensional.
2. Diharapkan adanya literature yang lebih banyak mengenai pengamatan porositas dengan menggunakan *Scanning Electron Microscope* (SEM).
3. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai evaluasi uji kekuatan mekanis yang lain seiring berkembangnya bahan material kedokteran gigi.
4. Diharapkan penelitian ini dapat menjadi acuan oleh para dokter gigi dalam menentukan bahan sementasi khususnya untuk bahan sementasi *veneer* gigi.

DAFTAR PUSTAKA

1. Nasution, Imran Minasari (2008). Morfologi gigi desisui dan gigi permanen. Medan: USU Press.
2. Silva, Gabrielle, D. C.D., Castilhos, Eduardo, D. D., Masotti, A. S., & Rodrigues-Junior, S. A. (2012). Dental esthetic self-perception of Brazilian dental students.
3. Harty, F. J., & Ogston, R. (1995). *Kamus Kedokteran Gigi*. Jakarta: EGC.
4. Octarina, Soufyan, A., & Eriwati, Y. K. (2012). Effect of Sandblasting on Shear Bond Strength Composite Resin Veneer.
5. Babbush, C. A. (2008). *Mosby's Dental Dictionary* (2 ed.). St. Louis: Mosby.
6. McGraw-Hill. (2003). *Dictionary of Materials Science*. New York: McGraw-Hill.

7. Fraunhofer, J. V. (2010).
Dental Materials at a
Glance. West Sussex: Wiley-
Blackwell.

8. Van Dijken, J., Ruyter, I., &
Holland, R. (1986). Porosity in
Posterior Composite Resins.

