

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Penelitian mengenai perbedaan kekuatan geser antara *self* adhesif semen dan semen ionomer kaca tipe 1 terhadap restorasi *indirect veneer* resin komposit *nanohybrid* dengan menggunakan gigi *post*-ekstraksi telah selesai dilakukan. Alat uji geser mengeluarkan angka hasil uji geser dalam satuan newton (N) kemudian kita masukkan ke dalam rumus kekuatan geser (τ) = $F/\pi dh$. Hasil pengukuran uji geser dan rerata dari masing-masing jenis bahan sementasi dirangkum dalam tabel 1.

Tabel 1. Hasil pengukuran uji geser

Jenis Bahan Sementasi	Hasil Uji Kekuatan Geser (MPa) (τ) = $F/\pi dh$
<i>Self</i> adhesif semen	2.62
Rata-rata : 2.61 MPa	2.60
	2.60
	2.61
	2.61
	2.60
Semen Ionomer Kaca Tipe 1	1.72
Rata-rata : 1.96 MPa	2.25
	1.97
	1.93
	1.97
	1.93

Informasi yang bisa didapatkan dari tabel 1 yaitu adanya perbedaan hasil kekuatan geser pada *indirect veneer* yang disementasi dengan semen resin dan semen ionomer kaca tipe 1, rerata hasil uji geser dengan menggunakan bahan sementasi *self* adhesif semen yaitu sebesar 2,61MPa, sedangkan rerata hasil

uji geser dengan menggunakan bahan sementasi semen ionomer kaca tipe 1 yaitu sebesar 1,96 MPa.

Hasil pengukuran uji kekuatan geser pada tabel 1 merupakan data parametrik, sehingga dilakukan uji normalitas *shapiro-wilk* terlebih dahulu sebelum dilakukan uji statistik. Hasil uji normalitas *shapiro-wilk* dirangkum dalam tabel 2.

Tabel 2. Hasil Uji normalitas *Shapiro-wilk*

Jenis Bahan Sementasi	N	Maksimal	Minimal	Signifikansi Uji Shapiro-wilk
<i>Self</i> adhesif semen	6	2,62 MPa	2,60 MPa	0,091
Semen Ionomer Kaca tipe 1	6	2,25 MPa	1,72 MPa	0,268

Berdasarkan interpretasi dari tabel 2, informasi yang bisa didapatkan yaitu bahwa data hasil uji geser pada bahan sementasi *self* adhesif semen dan semen ionomer kaca tipe 1 adalah normal, karena nilai signifikansi uji normalitas *shapiro-wilk* pada kedua jenis bahan sementasi menunjukkan nilai $>0,05$ (*Self* adhesif semen= 0,091 ; Semen Ionomer Kaca tipe 1= 0,268).

Data yang didapatkan pada penelitian ini juga dilakukan uji homogenitas variansi (*homogeneity of variance test*), untuk mengetahui variansi pada data tersebut apakah homogen atau tidak. Hasil uji homogenitas variansi dirangkum dalam tabel 3.

Tabel 3. Hasil uji homogenitas variansi

Uji homogenitas variansi	
Data hasil uji geser	0,099

Berdasarkan interpretasi dari tabel 3, informasi yang bisa didapatkan yaitu bahwa data hasil uji geser pada bahan sementasi *self* adhesif semen dan semen ionomer kaca tipe 1 memiliki variansi yang homogen, karena hasil uji homogenitas variansi menunjukkan nilai $>0,05$ (0,099).

Tahap analisis selanjutnya adalah menguji data tersebut secara statistik, pada penelitian ini menggunakan *Independent Sampel T-test* karena semua syarat yang telah ditetapkan untuk penggunaan *Independent Sampel T-test* telah terpenuhi yaitu data yang normal dan homogen. Semua rangkuman hasil *Independent Sampel T-test* dirangkum dalam tabel 4.

Tabel 4. Hasil Independent Sampel *T-test*

Signifikansi Independent Sampel <i>T-test</i>		
Data hasil uji geser	0,645	0,000

Uji *Independent Sampel T-test* yang telah dilakukan pada data hasil uji geser menunjukkan signifikansi 0,000 dengan perbedaan rerata hasil uji geser antara bahan sementasi *self* adhesif semen dan semen ionomer kaca tipe 1 sebesar 0,645. Kesimpulan dari uji statistik *Independent Sampel T-test* yang telah dilakukan yaitu terdapat perbedaan kekuatan geser antara *self* adhesif semen dan semen ionomer kaca tipe 1 terhadap restorasi *indirect veneer* resin komposit *nanohybrid*, karena nilai signifikansi *Independent Sampel T-test* $<0,05$ (0,000)

B. Pembahasan

Hasil yang telah didapatkan dari uji kekuatan geser yang telah dilakukan pada setiap jenis bahan sementasi didapatkan: bahan sementasi *self* adhesif semen menghasilkan hasil uji kekuatan geser yang lebih baik yaitu sebesar 2,61 MPa, dibandingkan dengan bahan sementasi semen ionomer kaca tipe 1 yang hanya menghasilkan uji kekuatan geser sebesar 1,96 MPa.

Hasil uji *independent* Sampel *T-test* pada tabel 2 menunjukkan adanya perbedaan kekuatan geser antara *self* adhesif semen dan semen ionomer kaca tipe 1 terhadap restorasi *indirect veneer* resin komposit *nanohybrid* pada gigi *post*-ekstraksi, hal ini disebabkan karena komposisi dari kedua jenis bahan sementasi tersebut berbeda, pada penelitian ini menggunakan bahan sementasi *self* adhesif semen yaitu RelyX – 3M ESPE dan Semen Ionomer Kaca tipe 1 yaitu fuji-GC. Menurut Burges (2008), kandungan utama yang menyusun bahan sementasi *self* adhesif semen adalah matriks resin dan partikel *filler* anorganik, perlekatan antara matriks resin dan *filler* dapat tercipta karena adanya *agen interfase* yang mengandung *silanes* yang berasal dari komponen silika organik. Berdasarkan kandungan *self* adhesif semen dapat disimpulkan bahwa *self* adhesif semen secara struktural dibagi menjadi 3 tahap, yaitu : tahap organik, tahap anorganik, dan *interfase*. *Self* adhesif semen pada umumnya mengandung 20-80% partikel silika yang berfungsi untuk memperkuat kualitas kekuatan mekanis karena dapat menyerap dan menyebarkan cahaya yang dipaparkan ke *self* adhesif semen, serta kandungan *fillerself* adhesif semen lebih tahan terhadap kekuatan tekan,

tarik, geser, dan membuat *self* adhesif semen memiliki kelarutan yang rendah.

Struktur kimia yang terbentuk pada *self* adhesif semen memberikan perlekatan antara email gigi dan permukaan *interface* restorasi, ikatan semen resin yang terbentuk terjadi karena proses *micromechanical interlocking* pada kristal hidroksiapatit dan prisma email yang asam adalah ikromekanikal retensi.

Ikatan mikromekanikal terjadi dalam keadaan asam oleh monomer phosphoric, karena monomer ini dapat membentuk mikropit pada permukaan gigi menjadi kasar sehingga resin semen bisa berikatan dengan permukaan gigi terjadi ikatan mikromekanikal antara resin semen dan permukaan gigi (Sirimongkolwatthana dan Assadornmingmit, 2012). b. Sifat kimia dentin dapat diperoleh dengan membentuk ikatan kimia antara sistem resin dengan baik komponen organik maupun anorganik dari dentin. Komponen target yang paling umum adalah *collagen* atau ion kalsium dalam hidroksiapatit. Molekul yang dirancang untuk tujuan ini disebut sebagai molekul M-R-X, dimana M adalah gugus Metakrilate, E adalah pembuat celah seperti rantai hidrokarbon, dan X adalah gugus fungsional yang berfungsi untuk membentuk perlekatan terhadap jaringan gigi. Gugus X tipikal dipercaya membentuk ikatan terhadap kalsium selama pelapisan dentin dengan bahan primer, jadi lama polimerisasi, gugus metakrilat dri molekul M-R-X akan beraksi dengan bahan komposit dan membentuk ikatan kimia antara komposit dan dentin (Anusavice *et al*,2004). *Self* adhesif semen diaktifkan secara kimia, cahaya, atau keduanya. *Self*

adhesif semen terdiri dari dua pasta yaitu basedan katalis, reaksi secara kimia terjadi saat pasta *base* dan katalis dicampur, pada salah satu pasta mengandung benzoil peroksida yang dapat memulai proses polimerisasi, sedangkan pada pasta yang lain mengandung *tertiary amine* yang dapat mempercepat polimerisasi. Jenis *self* adhesif semen yang dipolimerisasi dengan cahaya telah dirancang dengan pasta tunggal, dalam *self* adhesif semen yang bertugas untuk menyerap cahaya adalah *camphorquinone* dan sebagai akselerator yaitu alifatik amina. Proses polimerisasi membuat *self* adhesif semen menjadi *Shrinkage* dan dapat memberikan tekanan invasif pada permukaan gigi serta bagian *interface* pada restorasi yang mungkin dapat membuat putusya ikatan kimia yang telah terbentuk, pada permasalahan ini akan dilindungi oleh sifat *self* adhesif semen yang memiliki *filler* sehingga memungkinkan *self* adhesif semen tetap memiliki kekuatan perlekatan yang baik dan dapat mendistribusikan tekanan mastikasi secara merata (Sümer & değer, 2011).

Bahan sementasi semen ionomer kaca terdiri dari campuran silikat dan semen polikarboksilat untuk menghasilkan bahan sementasi dengan karakteristik semen silikat yaitu translusen/bening dan dapat melepas *fluoride*, dan semen polikarboksilat untuk membentuk ikatan kimia antara struktur gigi dengan permukaan *interface* restorasi. Semen ionomer kaca adalah polimer yang mempunyai gugus karboksil (COOH) multipel sehingga membentuk ikatan hidrogen yang kuat. Dalam hal ini memungkinkan pasta semen untuk membasahi, adaptasi, dan melekat pada permukaan email. Ikatan antara semen

ionomer kaca dengan email dua kali lebih besar daripada ikatannya dengan dentin karena email berisi unsur anorganik lebih banyak dan lebih homogen dari segi morfologis. Secara fisik, ikatan bahan ini dengan jaringan gigi dapat ditambah dengan membersihkan kavitas dari pelikel dan debris, dengan keadaan kavitas yang bersih dan halus dapat menambah ikatan semen ionomer kaca. Semen ionomer kaca pertama kali diperkenalkan oleh Wilson dan Kent yang memiliki bahan dasar air, kekuatan sifat mekanik yang menengah, dan memiliki translusensi yang sangat baik, meskipun bahan sementasi semen ionomer kaca tipe 1 masih digunakan sampai saat ini karena menghasilkan tingkat retensi setara dengan semen seng fosfat namun penggunaannya telah menurun (Burgess, 2008).

Menurut McComb dan Tam (2009) pada penelitian yang telah dilakukan bahwa *indirect veneer* dengan bahan resin komposit *nanohybrid* memiliki perlekatan yang lebih tinggi dibanding *veneer* dengan bahan komposit mikrofil, namun walaupun memiliki perbedaan tingkat perlekatannya tapi tidaklah signifikan karena bagaimanapun faktor utama yang mempengaruhi kekuatan perlekatan yang konsisten adalah ikatan kohesif bahan sementasi sebagai bahan *adhesif*.