

## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Hasil Penelitian

Penelitian mengenai perbandingan kekuatan geser bahan perekat braket menggunakan resin komposit ortodonsi dan resin komposit restorasi *flowable* pada braket *Roth* telah dilakukan dengan subyek penelitian berjumlah 8 gigi premolar permanen yang dibagi menjadi 2 kelompok. Tiap kelompok terdiri dari 4 gigi. Kelompok 1 menggunakan bahan perekat resin komposit ortodonsi dan kelompok 2 menggunakan bahan perekat resin komposit restorasi *flowable*. Masing-masing kelompok dilakukan uji kekuatan geser menggunakan mesin pengukur *Universal Testing Machine* di Laboratorium Uji Bahan Fakultas Teknik Mesin Universitas Gadjah Mada Yogyakarta. Gaya yang diperoleh dari mesin pengukur *Universal Testing Machine* kemudian dimasukkan dalam rumus kekuatan geser  $(\tau) = F/A$ . Hasil perhitungan kekuatan geser perekat braket menggunakan resin komposit ortodonsi dan resin komposit restorasi *flowable* pada braket *Roth* dapat dilihat pada tabel 1.

Dari tabel 1 menunjukkan nilai rata-rata kekuatan geser yang tertinggi adalah 6,80 MPa pada kelompok bahan perekat resin komposit ortodonsi (Orthocem). Data tersebut diatas dilakukan uji normalitas berdasarkan jumlah sampel yang dipakai. Jumlah sampel yang dipakai kurang dari 50, maka uji normalitas menggunakan *Shapiro Wilk* untuk mengetahui data tersebut normal atau tidak secara analitik. Data hasil normalitas dapat dilihat pada tabel 2.

**Tabel 1.** Hasil uji kekuatan geser bahan perekat ortodonsi resin komposit ortodonsi dan resin komposit restorasi *flowable*

Bahan Perekat Ortodonsi	No	Kekuatan Geser (Mpa)
Resin komposit ortodonsi (Orthocem)	1	6,48
	2	7,05
	3	6,58
	4	7,09
Rata-rata		6,80
Standar Deviasi		0,31
Resin komposit <i>flowable</i> (Filtek Z350)	1	5,78
	2	6,21
	3	7,12
	4	6,64
Rata-rata		6,44
Standar Deviasi		0,57

**Tabel 2.** Hasil uji normalitas bahan perekat ortodonsi resin komposit ortodonsi dan resin komposit restorasi *flowable*

Bahan Perekat Ortodonsi	Df	Sig.
Resin komposit ortodonsi (Orthocem)	4	0,173
Resin komposit <i>flowable</i> (Filtek Z350)	4	0,977

Berdasarkan data pada tabel 2, kekuatan geser pada kelompok Orthocem menunjukkan angka signifikansi 0,173 ( $p > 0,05$ ) dan kekuatan geser pada kelompok Filtek Z350 menunjukkan angka signifikansi 0,977 ( $p > 0,05$ ), hal tersebut menunjukkan bahwa kedua data berdistribusi normal. Selanjutnya akan dilakukan uji homogenitas varians untuk mengetahui sebaran data. Hasil uji homogenitas dapat dilihat pada tabel 3.

**Tabel 3.** Hasil uji homogenitas bahan perekat ortodonsi resin komposit ortodonsi dan resin komposit restorasi *flowable*

<i>Levene's Test</i>	F	Sig.
	1,673	0,243

Berdasarkan tabel 3 diatas, *Levene's Test* menunjukkan angka signifikansi 0,243, karena  $p > 0,05$  maka tidak terdapat perbedaan varians atau data homogen pada data kekuatan geser antara bahan perekat ortodonsi resin komposit ortodonsi dan resin komposit restorasi *flowable*. Tahapan analisis selanjutnya adalah menguji data tersebut secara statistik, pada penelitian ini menggunakan *Independent sample T-test*.

**Tabel 4.** Hasil uji *Independent sample T-test* bahan perekat ortodonsi resin komposit ortodonsi dan resin komposit restorasi *flowable*

<i>Independent sample T-test</i>	t	p-value	95% Confidence Interval of the different
Resin komposit ortodonsi (Orthocem) vs Resin komposit <i>flowable</i> (Filtek Z350)	-1,106	0,311	-0,43924 – 1,16424

Berdasarkan tabel 4, Hasil uji statistik *Independent sample T test* antara kelompok Resin komposit ortodonsi (Orthocem) dan Resin komposit *flowable* (Filtek Z350) diperoleh nilai *p-value* sebesar 0,311 ( $p > 0,05$ ), dari hasil tersebut dapat ditarik kesimpulan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan kekuatan geser antara antara bahan perekat braket resin komposit ortodonsi (Orthocem) dan resin komposit restorasi *flowable* (Filtek Z350).

## B. Pembahasan

Dari analisis data yang telah dilakukan, data hasil penelitian memiliki distribusi data yang normal, homogen dan hasilnya menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan kekuatan geser antara bahan perekat braket *Roth* menggunakan resin komposit ortodonsi (Orthocem) dan resin komposit restorasi *flowable* (Filtek Z350) dengan nilai signifikan sebesar 0,311 ( $p > 0,05$ ). Tidak adanya perbedaan kekuatan geser pada kedua bahan kemungkinan disebabkan karena adanya perekatan yang baik braket dengan email gigi.

Komponen yang dimiliki oleh resin komposit ortodonsi sama seperti resin komposit yang digunakan untuk restorasi gigi anterior dan posterior. Perbedaan antara kedua bahan terletak pada persentase dari komponen dan ukuran *filler* anorganik (Ribeiro *et al*, 2013). Kandungan bahan resin komposit ortodonsi dan resin komposit *flowable* terdiri dari monomer *dimethacrylate* (bis-GMA dan TEGMA) dan bahan pengisi anorganik (silika, *quartz*, dan *silicon oxide*), matriks resin dan *filler* tersebut disatukan dengan bahan *coupling* berupa *silane* (Premkumar, 2015). *Silane* yang dimiliki kedua bahan meningkatkan kekuatan mekanik pada saat polimerisasi (Faltermeier *et al*, 2007).

Konsentrasi *filler* dan *silane* berperan lebih menonjol dibandingkan jenis monomer dalam mempengaruhi sifat komposit. Sifat mekanik yang baik dapat dicapai dengan konsentrasi *filler* yang tinggi pada berbagai ukuran partikel *filler* bahan pengisi resin (Faltermeier *et al*, 2007). *Filler* anorganik pada resin komposit membuat material tersebut menjadi tahan terhadap abrasi, meningkatkan nilai kekuatan geser, dan mengurangi koefisien ekspansi termal yang dapat mencegah

terjadinya *microleakage* (Uysal *et al*, 2004). Bahan pada penelitian ini memiliki konsentrasi berat *filler* pada resin komposit ortodonti (Orthocem) sebesar 45-60 wt% dan pada resin komposit restorasi *flowable* (Filtek Z350) sebesar 65 wt%. Konsentrasi *filler* pada kedua bahan hampir sama sehingga memiliki kekuatan mekanik yang tidak jauh berbeda.

Penelitian hasil analisa data diperoleh tidak adanya perbedaan yang signifikan antara bahan perekat braket *Roth* menggunakan resin komposit ortodonti (Orthocem) dan resin komposit restorasi *flowable* (Filtek Z350), namun rata-rata hasil kekuatan geser bahan perekat resin komposit ortodonti (Orthocem) sebesar 6,80 MPa lebih tinggi daripada resin komposit restorasi *flowable* (Filtek Z350) sebesar 6,44 MPa. Menurut Cacciafesta *et al* (2003) kekuatan geser minimal yang dapat diterima secara klinis oleh gigi adalah 6-8 MPa. Kekuatan geser yang dilakukan sebagai studi laboratorium minimal sebesar 4,9 MPa (Morais, *et al.*, 2015). Salah satu nilai kekuatan geser pada kelompok resin komposit *flowable* Z350) sebesar 5,78 MPa (tabel 1) lebih rendah dari minimal kekuatan geser yang dapat diterima secara klinis, hal ini mungkin dapat terjadi karena kondisi klinis atau *in vivo* berbeda dengan kondisi *in vitro*, seperti panas dan kelembaban rongga mulut yang bervariasi (Uysal *et al*, 2004). Kekuatan geser sebesar 5,78 MPa masih memenuhi kriteria minimal kekuatan geser yang dilakukan sebagai studi laboratorium yaitu minimal 4,9 MPa (Morais *et al*, 2015). Berdasarkan kekuatan geser yang dihasilkan pada penelitian ini maka sudah sesuai untuk digunakan sebagai studi laboratorium dan diterima secara klinis.

Tidak seimbang nya rata-rata kekuatan geser yang rendah dengan konsentrasi *filler* yang tinggi dapat terjadi karena variasi dalam prosedur penelitian, termasuk retensi pada *base* braket yang rendah. Penelitian Uysal *et al* (2004) mengemukakan bahwa resin komposit *flowable* tidak berpenetrasi dengan baik pada *base* braket karena didapatkan lepasnya braket terjadi pada bahan perekat dan braket. Morfologi permukaan gigi mempengaruhi perekatan bahan perekat pada email gigi. Kehilangan kandungan mineral, kenaikan porositas email dan hilangnya struktur intraprismatik yang dapat menyebabkan penurunan kekuatan geser ikatan braket dengan struktur gigi (Patusco *et al*, 2009). Variasi bentuk morfologi email pada penelitian ini merupakan variabel yang tidak terkendali, karena kesulitan dalam mengumpulkan sampel yang memiliki bentuk permukaan email yang homogen.

Penelitian ini menggunakan jumlah sampel yang sedikit yaitu 8 gigi, sehingga didapatkan hasil yang kurang presentatif. Menurut Nursalam (2003), jumlah sampel yang digunakan berpengaruh pada presentatif penelitian, jumlah sampel yang banyak akan semakin baik dan resentatif sehingga dapat mengurangi angka kesalahan.