

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

Penelitian mengenai perbedaan kekuatan tarik antara resin komposit nanosisal 60% *filler* dengan resin komposit *nanofiller* telah selesai dilakukan. Penelitian ini menggunakan 10 buah sampel gigi premolar yang dibagi menjadi 2 kelompok dengan masing-masing kelompok berjumlah 5 sampel. Kelompok sampel pertama merupakan resin komposit dengan *filler* nanosisal yang memiliki volume *filler* sebanyak 60 wt%, kelompok kedua merupakan resin komposit *nanofiller packable Z350 XT 3M ESPE*. Semua sampel disinari dengan *light curing unit* dengan intensitas sinar sekitar 420 – 480 mW/cm².

Setelah sampel mengeras kemudian sampel diuji kekuatan tekannya menggunakan *Universal Testing Machine* yang ada di Laboratorium Material Teknik Mesin S1 UGM. Masing-masing sampel ditarik dengan posisi vertical hingga putus atau patah. Angka kekuatan tarik yang muncul dapat berupa satuan N atau kg, kemudian dicatat kekuatan tarik yang dihasilkan, setelah itu dihitung menggunakan rumus kekuatan tarik sehingga didapatkan hasil dengan satuan MPa.

Berikut ini tabel hasil dari uji kekuatan tarik dari masing-masing sampel:

Tabel I. Hasil Uji Kekuatan Tekan Resin Komposit dalam MPa

	Nanosisal 60% (MPa)	Z350 (MPa)
1	3,38	0,93
2	6,62	2,78
3	4,00	0,19
4	4,44	0,25
5	3,55	2,04

Berdasarkan data penelitian yang telah didapatkan pada tabel II, menunjukkan nilai kekuatan tertinggi untuk Nanosisal 60% adalah 6,62 MPa dan resin komposit Z350 sebesar 2,78 MPa.

Tabel II. Hasil Analisis Deskriptif

Variable	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviasi
Nanosisal 60%	3,38	6,62	4,3980	1,30890
Z350	0,25	2,78	1,2380	1,13911

Keseluruhan nilai hasil uji kekuatan tarik yang didapatkan kemudian dilakukan uji normalitas menggunakan ketentuan berdasarkan sampel yang dipakai, karena sampel yang dipakai kurang dari 50 sampel,

maka uji normalitas menggunakan uji *Saphiro Wilk* kemudian dilakukan uji *Homogeneity Levene* untuk mengetahui variansi data.

Tabel III. Uji Normalitas *Saphiro Wilk*

	Grup	Shapiro-Wilk		
		Statistik	Df	Sig.
Uji Tarik	Nanosisal 60%	0.818	5	0.114
	Z350	0.893	5	0.375

Hasil perhitungan uji normalitas pada tabel IV menunjukkan bahwa distribusi data resin komposit nanosisal 60% adalah 0,114 dan resin komposit Z350 adalah 0,375. Nilai tersebut menunjukkan bahwa distribusi tiap kelompok adalah normal ($p > 0,05$).

Tabel IV. Uji Homogeneity Levene

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
0.004	1	8	0.941

Hasil perhitungan uji homogenitas data menunjukkan bahwa distribusi data uji kekuatan tarik ke dua kelompok sampel adalah sama ($p > 0,05$).

Setelah dilakukan uji normalitas diketahui bahwa sebaran data normal dan variansi data sama maka uji selanjutnya yang dilakukan yaitu uji *Independent Sample T-Test*.

Tabel V. Uji Statistik Parametrik *Independent Sample T-Test*

	Grup	N	Rata-rata (MPa)	Sig.
Uji Kekuatan Tarik	Nanosisal 60%	5	4,3980	0.004
	Z350	5	1,2380	
	Total	10		

Uji statistik parametrik *Independent Sample T-Test* dilakukan untuk melihat apakah terdapat perbedaan kekuatan tarik yang bermakna antar kelompok sampel. Data hasil analisis pada tabel 4.5 dapat disimpulkan bahwa kekuatan tarik *filler* nanosisal 60% memiliki perbedaan yang bermakna dengan sampel resin komposit Z350 dengan $p = 0,004$ ($p < 0,05$).

B. Pembahasan

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui perbedaan signifikan kekuatan tarik antara resin komposit nanosisal 60% filler dan resin komposit Z350 XT 3M ESPE. Hasil uji statistik parametrik *Independent Sample T-Test* menunjukkan bahwa pada sampel terdapat perbedaan yang signifikan atau bermakna.

Sampel dengan nanosisal memiliki kekuatan tarik yang lebih besar dibandingkan dengan sampel resin komposit *nanofiller* Z350 XT 3M ESPE. Hal ini juga terdapat pada penelitian Rana, dkk., (2017) yang membandingkan kekuatan tarik antara resin tanpa sisal dan resin dengan

tambahan sisal, menunjukkan bahwa penambahan serat sisal pada komposit dapat meningkatkan kekuatan tarik.

Beberapa hal yang mungkin menyebabkan resin komposit nanosisal memiliki kekuatan tarik lebih besar dibandingkan dengan resin komposit *nanofiller*, yaitu:

Ikatan yang terbentuk antara matriks dan serat alami lebih kuat. Serat alami pada dasarnya bersifat hidrofilik karena mengandung kelompok gugus hidroksil yang dapat membentuk ikatan hidrogen, sehingga tidak kompatibel dengan resin yang memiliki sifat hidrofobik. Ikatan hidrogen tersebut dapat mempengaruhi stabilitas dimensi dari serat alami. Hal ini akan menyebabkan ikatan yang lemah antara resin dengan matriks. Ikatan antara matriks dan serat yang terjadi pada *interface bonding* terdiri dari tiga jenis mekanisme ikatan, yaitu *mechanical bonding*, *electrostatic bonding* dan *chemical bonding*. *Mechanical bonding* merupakan ikatan saling mengunci atau *interlocking* yang terjadi pada permukaan serat dan matriks. *Electrostatic bonding* terjadi karena adanya gaya tarik antara dua permukaan yang berbeda muatan listrik dalam skala atomik. *Chemical bonding* didapatkan dari energi yang bersifat kimia. Perlakuan secara kimiawi yang tepat dibutuhkan untuk mengubah serat menjadi lebih hidrofobik, sehingga menghasilkan kualitas serta sifat mekanis serat yang lebih baik. Ikatan antara matriks dan serat alami dapat ditingkatkan dengan perlakuan kimiawi. Perlakuan tersebut dapat membersihkan permukaan serat, menghentikan penyerapan air dan

meningkatkan kekasaran permukaan serat. Salah satu perlakuan kimiawi tersebut adalah *alkali treatment* atau mercerisasi menggunakan larutan NaOH. Perlakuan tersebut membuat permukaan serat menjadi lebih kasar, sehingga dapat menjadikan area permukaan yang lebih efektif dan meningkatkan perlekatan antara serat dan matriks. Serat alami yang diberikan *alkali treatment* memiliki kekuatan tarik yang lebih baik (Ilomäki, 2011) (Betan, dkk., 2014).

Sampel nanosisal 60% dan *nanofiller Z350 XT 3M ESPE* masing-masing memiliki rata-rata kekuatan tarik secara berurutan sebesar 4,3980 MPa dan 1,2380 MPa. Berdasarkan data tersebut dapat disimpulkan rata-rata kekuatan tarik sampel nanosisal lebih tinggi dibandingkan dengan rata-rata kekuatan tarik sampel *nanofiller Z350 XT 3M ESPE*. Hasil tersebut didukung dengan penelitian oleh Nugroho, dkk., (2017) yang membandingkan uji mekanis kekuatan *filler* nanosisal 60%, 65%, 70% dan resin komposit *nanofiller Z350 XT 3M ESPE*. Hasilnya didapatkan bahwa nanosisal dengan volume *filler* nanosisal 60% merupakan volume yang paling optimum. Perbandingan kekuatan *filler* nanosisal 60% dibandingkan resin komposit *nanofiller Z350 XT 3M ESPE* dihasilkan lebih besar nanosisal dengan volume *filler* 60%.