

BAB IV

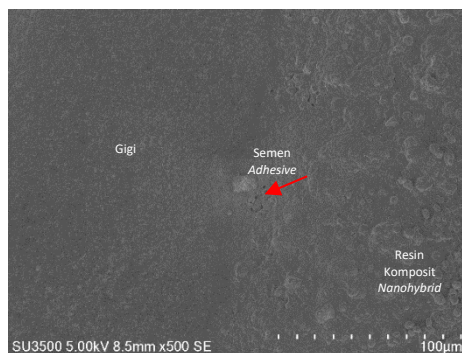
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

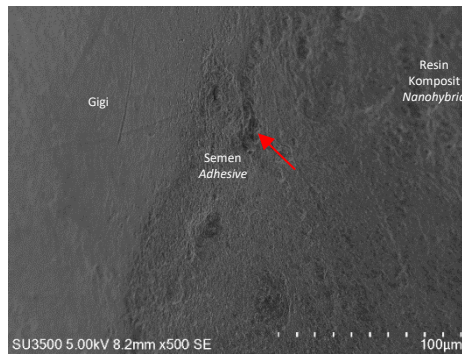
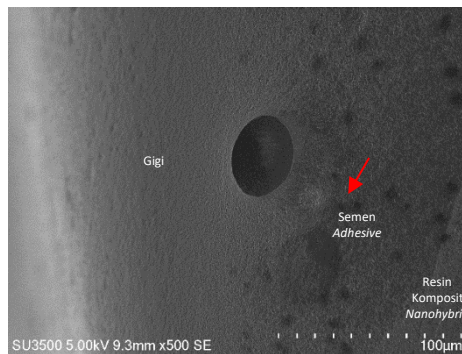
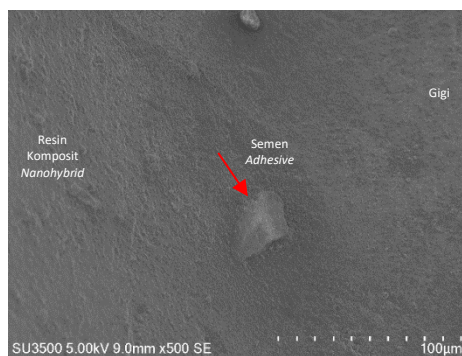
A. Hasil penelitian

Penelitian mengenai hubungan antara luas permukaan porositas semen resin *self-adhesive* dengan kekuatan tarik pada perlekatan restorasi *indirect veneer* resin komposit *nanohybrid* telah dilakukan. Pengamatan porositas dilakukan di Balai Penelitian Teknologi Alam LIPI, kemudian dilakukan penghitungan luas permukaan porositas dengan menggunakan aplikasi *ImageJ*, di mana cara kerjanya adalah menghitung luas area gelap pada gambar. Penelitian juga dilakukan di Laboratorium Teknik Mesin Vokasi UGM untuk dilakukan uji kekuatan tarik.

Hasil pengamatan porositas sebesar 500x pada keempat sampel dapat dilihat pada gambar 2, 3 dan 4. Porositas ditunjukkan dengan tanda panah berwarna merah.

Gambar 6. Porositas sampel C1



Gambar 7. Porositas sampel C2**Gambar 8.** Porositas sampel C3**Gambar 9.** Porositas sampel C4

Hasil perhitungan luas permukaan porositas dan pengujian kekuatan tarik tiap sampelnya tercantum pada Tabel 1.

Tabel 1. Data luas permukaan porositas dan kekuatan tarik

Sampel	Luas Permukaan	
	Porositas (μm)	Kekuatan Tarik (MPa)
C1	1854,545	0,229
C2	2409,917	0,179
C3	2089,256	0,212
C4	575,207	0,618
Rata-rata	1732,231	0,309

Dari data hasil pengamatan mikroporositas dan pengujian kekuatan tarik di atas kemudian dilakukan uji normalitas data dengan menggunakan *Shapiro-wilk* untuk mengetahui sebaran data normal atau tidak. Hasil uji normalitas dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil uji normalitas *Shapiro-wilk*

Pengujian	Shapiro-wilk		
	Statistic	df	Sig.
Luas Permukaan Porositas	0,871	4	0,301
Kekuatan Tarik	0,795	4	0,093

Dari hasil uji normalitas di atas, diperoleh nilai $p = 0,301$ setelah dilakukan pengamatan luas permukaan porositas dan $p = 0,093$ setelah dilakukan pengujian kekuatan tarik 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*

Pengujian		Luas Permukaan Porositas	Kekuatan Tarik
	<i>Pearson Correlatin</i>	1	-0,994
Luas Permukaan Porositas	Sig. (1-tailed)		0,003
	N	4	4
	<i>Pearson Correlation</i>	-0,994	1
Kekuatan tarik	Sig. (1-tailed)	0,003	
	N	4	4

Hasil uji statistik *Pearson* pada Tabel 3 diperoleh nilai $p=0,003$ ($p<0,05$) yang menunjukkan bahwa korelasi bermakna. Dari hasil perhitungan nilai t diperoleh nilai t -hitung=12,909 dan t -tabel=2,920. Jelas bahwa nilai t -hitung > t -tabel sehingga H_0 ditolak dan H_1 diterima. Dengan demikian, bisa dinyatakan bahwa terdapat hubungan antara luas permukaan porositas pada semen resin *self-adhesive* dengan kekuatan tarik pada restorasi *indirect veneer* resin komposit *nanohybrid*. Dan berdasarkan r -tabel dengan jumlah sampel 4 dan tingkat signifikansi 0,05 diperoleh nilai 0,9000, sedangkan nilai r -hitung didapatkan sebesar -0,994 (r -tabel < r -hitung). Menurut Dahlan (2014), kekuatan korelasi secara statistik dibagi menjadi 5 yaitu apabila nilai

korelasi *Pearson* diperoleh $0,0 - <0,2$ maka menunjukkan korelasi yang sangat lemah, nilai $0,2 - <0,4$ menunjukkan korelasi yang lemah, nilai $0,4 - <0,6$ menunjukkan hubungan yang sedang, nilai $0,6 - <0,8$ menunjukkan hubungan yang kuat dan $0,8 - 1,00$ menunjukkan hubungan yang sangat kuat. Pada uji ini diperoleh nilai korelasi *Pearson* $-0,994$ maka dapat diambil kesimpulan bahwa terdapat hubungan yang sangat kuat antara luas permukaan porositas semen resin *self-adhesive* dengan kekuatan tarik. Nilai yang negatif diartikan hubungan berbanding terbalik, semakin besar luas permukaan porositas maka semakin rendah nilai kekuatan tariknya.

B. Pembahasan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, didapatkan hasil yang menunjukkan adanya hubungan antara luas permukaan porositas semen resin *self-adhesive* dengan kekuatan tarik pada perlekatan restorasi *indirect veneer* resin komposit *nanohybrid*, sehingga hipotesis yang telah dibuat peneliti diterima.

Kekuatan tarik merupakan salah satu uji yang dapat dilakukan untuk mengetahui sifat mekanis atau kekuatan ikatan pada suatu bahan *adhesive*. Kekuatan tarik pada bahan *adhesive* dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain ada tidaknya porositas, bahan itu sendiri, seperti kandungan *filler*, komposisi monomer, cara polimerisasi dan juga dipengaruhi dari tipe substrat, seperti dentin, email, logam, komposit dan keramik (Al- aasaf, dkk., 2003).

Luas permukaan porositas juga berpengaruh terhadap kekuatan tarik. Dari hasil pengamatan porositas dengan menggunakan SEM (*Scanning Electron Microscope*) dengan perbesaran 500x didapatkan hasil luas permukaan porositas yang berbeda dari tiap sampelnya. Dapat dilihat porositas sampel C2 pada Gambar 3, porositas pada sampel terlihat lebih besar dari ketiga sampel lainnya dan porositas sampel C4 pada Gambar 5 porositas hampir tidak terlihat. Luas permukaan porositas dapat dipengaruhi oleh manipulasi bahan pada saat pembuatan sampel. Proses ini dapat menyebabkan masuknya udara ke dalam resin sehingga terjadi porositas pada sampel (Van Dijken, dkk., 1986). Porositas juga dapat terbentuk karena rendahnya *adhesive interface* sehingga terbentuk rongga (Soanca, dkk., 2011). Porositas berpengaruh terhadap kekuatan mekanis dari suatu material, karena dapat meningkatkan perambatan retakan di dalam resin sehingga mengurangi daya tahan (McCabe dan Ogden, 1987). Selain teknik yang digunakan, terbentuknya porositas dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain permukaan bahan *adhesive* yang kurang baik dan tingginya viskositas resin komposit (Chadwick, dkk., 1989).

Dapat dilihat pada Tabel 1, sampel C2 mempunyai nilai luas permukaan tertinggi dari keempat sampel yaitu sebesar 2409,917 μm dengan kekuatan tarik terendah sebesar 0,179 MPa. Sedangkan sampel C4 memiliki nilai luas permukaan terendah dari keempat sampel yaitu sebesar 575,207 μm dengan kekuatan tarik terbesar yaitu 0,618 MPa. Perbedaan nilai luas permukaan porositas dan nilai kekuatan tarik dari keempat sampel dapat disebabkan

karena faktor yang tidak terkontrol pada saat proses pembuatan sampel maupun pada saat pengujian, seperti ada atau tidaknya permukaan dentin saat preparasi, waktu penyimpanan sampel dan kepadatan semen resin *self-adhesive* saat diaplikasikan.

Berdasarkan hasil yang telah diuraikan di atas dapat diketahui bahwa nilai luas permukaan porositas berbanding terbalik dengan nilai kekuatan tarik. Semakin besar nilai luas permukaan porositas maka akan semakin kecil nilai kekuatan tariknya. Hasil rata-rata nilai luas permukaan porositas keempat sampel yaitu 1732,231 μm dan rata-rata kekuatan tarik dari keempat sampel yaitu 0,309 MPa.