

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Penelitian tentang Pengaruh Lama Pengaplikasian Bahan *Bonding Total-Etch* Terhadap Kekuatan Tarik Resin Komposit *Nanofill* pada Dentin pada gigi *post*-ekstraksi telah dilakukan. Hasil dari pengukuran uji tarik dan hasil rata-rata dari masing-masing kelompok perlakuan dirangkum di dalam tabel 1.

Lama aplikasian bonding <i>total-etch</i>	F (N)	A (mm)	$\sigma_t = F/A$ (Mpa)
5 detik (I) Rata-rata= 19.10 Mpa	58.10	3	19.37
	61.70	3	20.57
	52.80	3	17.60
	60.20	3	20.07
	58.00	3	19.33
	53.10	3	17.70
10 detik (II) Rata-rata= 23.01 MPa	78.70	3	26.23
	69.00	3	23.00
	74.50	3	24.83
	61.30	3	20.43
	65.50	3	21.83
	65.30	3	21.77
15 detik (III)	67.10	3	22.37

Rata-rata= 24.27 MPa	74.80	3	24.93
	75.30	3	25.10
	70.40	3	23.47
	79.10	3	26.37
	71.20	3	23.73
	87.60	3	29.20
	84.10	3	28.03
20 detik (IV)	93.00	3	31.10
Rata-rata= 30.36 MPa	97.90	3	32.63
	88.60	3	29.53
	95.20	3	31.73

Tabel 1. Hasil pengukuran uji tarik

Pada tabel 1 menunjukkan peningkatan kekuatan uji tarik pada setiap kelompok, pada nilai rata-rata grup I (5 detik) hingga grup IV (20 detik) terdapat peningkatan kekuatan tarik. Kekuatan tarik paling besar yaitu pada grup IV (20 detik) dengan rata-rata kekuatan tarik sebesar 30,36 MPa, diikuti oleh grup III (15 detik) dengan kekuatan tarik rata-rata sebesar 24,27 MPa, lalu grup II (10 detik dengan rata-rata kekuatan tarik sebesar 23,01 MPa, dan kekuatan tarik paling kecil yaitu pada grup 1 (5 detik) dengan rata-rata kekuatan tarik sebesar 19,10 MPa. Hasil pengukuran pada tabel 1 merupakan data parametrik hingga dapat dilakukan uji normalitas data dengan melakukan uji *shapiro-wilk*. Pada uji *shapiro-wilk* yang telah dilakukan menunjukkan nilai signifikansi: pada kelompok I=0.339; kelompok II=0.708; kelompok III=0.939; kelompok IV=0.877. Hasil dari uji normalitas data tersebut menunjukkan bahwa data pada setiap kelompok normal.

Data hasil penelitian juga dilakukan uji homogenitas variansi (*homogeneity of variance test*) untuk mengetahui variansi antara kelompok dengan kelompok yang lainnya homogen atau tidak. Hasil dari uji homogenitas variansi dari data penelitian pengaruh lama pengaplikasian bahan *bonding total-etch* adalah=0.458, yang menunjukkan bahwa data dari penelitian homogen.

Analisis selanjutnya dari data penelitian adalah melakukan pengujian data dengan menggunakan uji *one-way ANOVA* karena semua syarat-syarat uji *one-way ANOVA* terpenuhi, yaitu normalitas data dan homogenitas data. Rangkuman hasil uji *one-way ANOVA* dapat dilihat dalam tabel 2.

ANOVA

kekuatan tarik					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	391,357	3	130,452	46,872	,000
Within Groups	55,663	20	2,783		
Total	447,020	23			

Tabel 2. Rangkuman uji *one-way* ANOVA

Hasil uji *one-way* ANOVA pada penelitian pengaruh lama pengaplikasian bahan *bonding total-etch* terhadap kekuatan tarik resin komposit *nanofill* pada dentin menunjukkan signifikansi= 0.000, yang memberikan pengertian bahwa terdapat perbedaan yang bermakna antara satu kelompok uji dengan kelompok uji lainnya yang dalam penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat pengaruh lama pengaplikasian bahan *bonding total-etch* terhadap kekuatan tarik resin komposit *nanofill* pada dentin.

Untuk mengetahui beda nilai signifikan dari setiap kelompok uji dalam penelitian dapat dilakukan dengan menggunakan uji $LSD_{0,05}$. Hasil pengujian dengan menggunakan uji $LSD_{0,05}$ dirangkum pada tabel 3.

(I) Lama aplikasi bahan bonding	(J) Lama aplikasi bahan bonding	Mean Difference (I-J)	Sig.
	10 detik	-3,90833(*)	,001
5 detik	15 detik	-5,22167(*)	,000
	20 detik	-11,24667(*)	,000
	5 detik	3,90833(*)	,001
10 detik	15 detik	-1,31333	,188
	20 detik	-7,33833(*)	,000

	5 detik	5,22167(*)	,000
15 detik	10 detik	1,31333	,188
	20 detik	-6,02500(*)	,000
	5 detik	11,24667(*)	,000
20 detik	10 detik	7,33833(*)	,000
	15 detik	6,02500(*)	,000

Tabel 3. Rangkuman hasil uji LSD_{0,05} pada uji kekuatan tarik resin komposit nanofill pada dentin menggunakan *bonding total-etch*.

Hasil uji LSD_{0,05} pada kelompok perlakuan II (10 detik) dan kelompok III (15 detik) menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang tidak bermakna, namun pada kelompok uji yang lain menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang bermakna dengan nilai signifikansi <0.05.

B. Pembahasan

Penelitian yang dilakukan bertujuan untuk mengetahui pengaruh lama pengaplikasian bahan *bonding total-etch* terhadap kekuatan tarik resin komposit *nanofil* pada sampel gigi post ekstraksi dengan melakukan uji eksperimental laboratoris. Pada tabel 1 menunjukkan hasil pengujian dan nilai rata-rata dari masing-masing kelompok perlakuan yang hasilnya mengalami peningkatan kekuatan tarik yang berbanding lurus dengan semakin lamanya waktu dalam pengaplikasian bahan *bonding total-etch* yang dalam satuan Mega Pascal (MPa). Kekuatan tarik paling besar yaitu pada grup IV (20 detik) dengan rata-rata kekuatan tarik sebesar 30,36 MPa, diikuti oleh grup III (15 detik) dengan kekuatan tarik rata-rata sebesar 24,27 MPa, lalu grup II (10 detik) dengan rata-rata kekuatan tarik sebesar 23,01 MPa, dan kekuatan tarik

paling kecil yaitu pada grup 1 (5 detik) dengan rata-rata kekuatan tarik sebesar 19,10 MPa.

Uji *one-way* ANOVA yang dirangkum dalam tabel 2 memperlihatkan bahwa terdapatnya pengaruh dari lama pengaplikasian bahan *bonding total-etch* terhadap kekuatan tarik perlekatan resin komposit *nanofill* pada dentin. Tabel 3 menunjukkan bahwa pada kelompok perlakuan III (15 detik) terdapat sedikit peningkatan kekuatan tarik jika dibandingkan dengan kelompok perlakuan II (10 detik). Hasil dari penelitian sesuai dengan hipotesis penelitian bahwa terdapat pengaruh kekuatan tarik perlekatan resin komposit *nanofill* dengan lama waktu pengaplikasian bahan bonding yang bervariasi. Hal ini juga sejalan dengan penelitian yang dilakukan Lijaya (2007) yang menyatakan bahwa terdapat pengaruh dari lama pembasahan bahan *bonding* aplikasi tunggal terhadap kekuatan tarik resin komposit, hal ini dikarenakan untuk membentuk mikropit pada dentin, pembasahan kolagen oleh bahan *bonding* dan terbentuknya *hybrid layer* membutuhkan waktu (Lijaya cit Miyazaki, 2005).

Penggunaan etsa asam akan membuat permukaan dentin yang halus menjadi kasar dan tidak beraturan sehingga akan meningkatkan *surface free energy*. Ketika material tumpatan resin komposit diaplikasikan pada permukaan yang telah di etsa, resin akan menembus ke permukaan, monomer pada material akan terpolimerasi sehingga material resin komposit akan mengalami perikatan (Roberson, 2006).

Bahan *bonding/adhesives* pada penelitian ini adalah jenis *total-etch* - dimana terdapat tiga komponen utama, yaitu (1) etsa asam; (2) primer yang mengandung *hydrophilic* monomer dalam etanol, alkohol ataupun air; (3) *resin bonding agent* yang mengandung *hydrophobic* monomer seperti Bis-GMA yang sering dikombinasikan dengan *hydrophilic* molekul seperti HEMA. Tahapan etsa asam tidak hanya mengikis kandungan mineral pada substrat dentin, namun juga akan mengubah *surface free energy*, hal ini merupakan dampak yang tidak diinginkan, karena untuk mendapatkan kontak antar permukaan yang baik. Bahan adhesif harus mempunyai tekanan permukaan yang rendah, dan setiap substrat harus memiliki kekuatan permukaan bebas yang besar. Substrat dentin memiliki dua karakter yang berbeda, satu substrat dengan energi permukaan yang besar (*hydroxiapatite*) dan satu substrat dengan energi permukaan yang rendah (*collagen*). Primer pada *bonding total-etch* didesign untuk meningkatkan tegangan permukaan pada dentin, saat primer dan *bonding* diaplikasikan pada dentin yang telah di etsa, akan melakukan penetrasi ke dalam intertubular dentin, membentuk zona inter-difusi pada resin dan dentin atau *hybrid layer*, dan membentuk resin tag (Roberson, 2006).