

BAB 5

HASIL PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan SIK GC Fuji 2 Gold Label dan menggunakan bahan pelindung GC Fuji Varnis dan 3M ESPE Adper Single Bond 2 Adhesive. Kandungan GC Fuji Varnis yaitu isopropil asetat, aseton, kopolimer vinil klorida dan vinil asetat dan kandungan 3M ESPE Adper Single Bond 2 Adhesive adalah BisGMA, HEMA, dimetakrilat, etanol, air, fotoinisiator dan kopolimer fungsional metakrilat dari asam poliakrilik dan poliitakonik, serta terdapat pula nanofiller berupa partikel silika.

Pengukuran kekerasan SIK menggunakan alat HMV Microhardness Tester Shimadzu. Kekerasan SIK pada daerah yang diukur dinyatakan dalam nilai HK, yaitu nilai kekerasan yang diukur dari area yang terproyeksi dibagi dengan beban yang diberi.

Data rerata kekerasan SIK dengan aplikasi varnis dan bonding agent dapat dilihat pada tabel 5.1. Berdasarkan data tersebut dilakukan uji statistik Kruskal-Wallis, untuk mengetahui perbedaan kekerasan SIK setelah diaplikasikan varnis dan bonding agent. Untuk kemaknaan antara kelompok dilakukan uji Mann-Whitney. Data diproses menggunakan program SPSS 15.0. Hasil perhitungan hasil statistik dapat dilihat pada tabel 5.1 dan 5.2.

Tabel 5.1. Nilai rerata dan standar deviasi pada 3 kelompok kekerasan SIK

Kelompok	N	Rerata	SD
Kontrol	20	5,1115	0,352753
Varnis	20	8,5375	1,927237
Bonding agent	20	12,836	2,333331

Keterangan : n = jumlah sampel, SD = standar deviasi

Pada tabel 5.1 menunjukkan bahwa kekerasan pada aplikasi varnis lebih kecil dibandingkan dengan kekerasan aplikasi bonding agent. Selain itu, SIK tanpa aplikasi mempunyai kekerasan yang paling rendah dibandingkan kelompok

aplikasi varnis dan bonding agent. Sedangkan kekerasan kelompok aplikasi bonding agent mempunyai nilai paling besar dibandingkan dengan kekerasan kelompok varnis dan kelompok kontrol. Nilai Chi-Square = 47,670 dan nilai $p = 0,000$. Hasil analisis statistik menunjukkan terdapat perbedaan yang bermakna pada kekerasan SIK tanpa aplikasi, dengan aplikasi varnis dan dengan aplikasi bonding agent. Untuk melihat kemaknaan antar kelompok dilakukan uji Mann-Whitney, hasilnya dapat dilihat pada tabel 5.2.

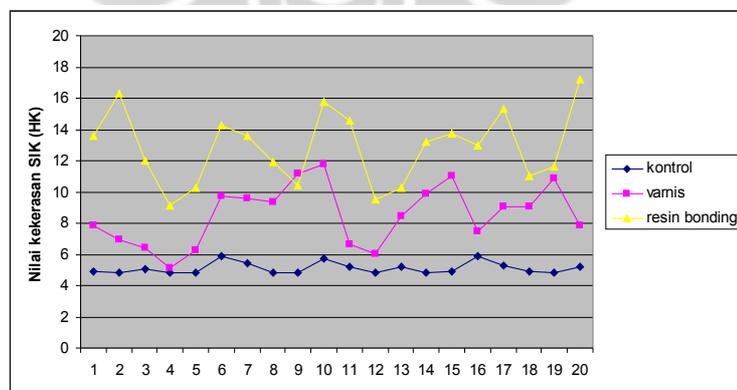
Tabel 5.2. Perbandingan nilai p antara 3 kelompok kekerasan SIK

Kontrol vs Varnis	Kontrol vs Bonding Agent	Varnis vs bonding agent
0.000*	0.000*	0.000*

Keterangan : p = nilai kemaknaan, * = bermakna

Tabel 5.2 menunjukkan bahwa kelompok kekerasan SIK kontrol terdapat perbedaan yang bermakna dengan kelompok kekerasan varnis dan kelompok kekerasan bonding dimana $p = 0,000$. Begitu pula pada kelompok kekerasan varnis dengan kelompok kekerasan bonding terdapat pula perbedaan bermakna dimana $p = 0,000$.

Adapun grafik nilai kekerasan kelompok varnis, bonding dan kontrol dapat dilihat pada gambar 5.1.



Gambar 5.1. Nilai kekerasan pada kelompok varnis, bonding dan kontrol

BAB 6

PEMBAHASAN

Pada penelitian ini penulis ingin mengetahui kekerasan SIK yang dilapisi bahan pelindung varnis (GC Fuji Varnish), bonding agent (3M ESPE Adper Single Bond 2 Adhesive) dan tanpa bahan pelindung. SIK dipilih karena bahan ini secara luas masih digunakan pada kedokteran gigi klinis sebagai material restorasi.¹ SIK merupakan satu-satunya material restorative yang mampu membentuk ikatan fisikokimia yang stabil baik dengan email maupun dentin. SIK juga mampu melepaskan fluoride dalam jangka panjang sehingga dapat disebut sebagai material yang mampu mengendalikan karies. Selain itu, keuntungan-keuntungan klinis lainnya yang dimiliki oleh SIK antara lain memiliki biokompatibilitas yang baik, tahan terhadap microleakage, dan memiliki koefisien ekspansi termal yang rendah.

Sebelum diukur kekerasannya, aplikasikan bahan pelindung di permukaan atas SIK. Pada kelompok pertama tanpa dilapisi bahan pelindung, kelompok kedua dilapisi varnis dan kelompok ketiga dilapisi bonding agent. Kemudian spesimen direndam di *methylene blue* 0,1% dan dimasukkan ke dalam inkubator dengan suhu $37^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ selama 24 jam. Perendaman ini dilakukan berdasarkan asumsi bahwa pada 24 jam pertama setelah manipulasi, SIK menjadi sensitif terhadap air. Pada periode ini adanya kontak antara SIK dengan air akan mengganggu reaksi setting dan memperlemah ikatan-ikatan antara molekul SIK yang juga dapat mempengaruhi kekerasan SIK, sehingga pada periode ini dibutuhkan aplikasi pelindung kedap air agar tidak terjadi kontak antara SIK dengan air. Suhu 37°C dipilih agar temperatur lingkungan dikondisikan semirip mungkin dengan suhu fisiologis rata-rata di dalam rongga mulut, dan alasan penggunaan *methylene blue* 0,1% adalah agar spesimen uji kekerasan sama dengan spesimen yang digunakan pada pengukuran intrusi air.

Pengukuran terhadap kekerasan SIK dilakukan dengan menggunakan alat uji *Knoop Microhardness Tester* dengan satuan HK. Setiap spesimen SIK diberikan penjejasan sebanyak 5 kali sehingga untuk masing-masing kelompok perlakuan didapatkan sebanyak 20 nilai.

Pada tabel 5.1 memperlihatkan perbedaan kekerasan antara SIK yang permukaannya tidak dilapisi oleh bahan pelindung, SIK yang permukaannya dilapisi oleh varnis, dan SIK yang permukaannya dilapisi oleh bonding yang dianalisis dengan uji Kruskal-Wallis menunjukkan hasil yang berbeda bermakna ($p < 0,05$). Hal ini berarti penggunaan bahan pelindung pada permukaan SIK akan mempengaruhi kekerasan SIK.

Dari hasil uji Kruskal-Wallis pada tabel 5.1 dapat disimpulkan bahwa kekerasan SIK yang dilapisi bonding agent lebih tinggi yaitu dengan nilai rerata 12,836 dibandingkan dengan kekerasan SIK yang dilapisi varnis dengan nilai rerata 8,5375 dan SIK yang permukaannya tidak diaplikasikan bahan pelindung memiliki nilai rerata kekerasan terendah yaitu 5,1115. Hal ini berarti bonding agent merupakan bahan pelindung yang kekerasannya paling tinggi jika dibandingkan dengan bahan pelindung varnis dan SIK yang tidak dilapisi bahan pelindung sama sekali.

Sebelum melangkah lebih jauh, perlu dipahami bahwa disini bukan dilakukan uji kekerasan pada SIK, tetapi kekerasan sistem bahan pelindung dan SIK (bahan pelindung-SIK). Hal ini dikarenakan kedalaman indentasi $< 1\mu\text{m}$ sedangkan ketebalan bahan pelindung $\pm 10\mu\text{m}$, sehingga dapat disimpulkan bahwa yang terjejas adalah permukaan bahan pelindung.¹⁶ Namun, dapat diasumsikan bahwa ketika SIK dilindungi dari ekspose air/ saliva maka kekerasan SIK akan terjaga karena ikatan intermolekular SIK tidak terganggu secara signifikan. Dimana kekerasan sendiri umum dikarakteristikkan sebagai kuatnya ikatan intermolekular.

24

Dari hasil penelitian didapat bahwa rerata kekerasan sistem bonding agent-SIK paling besar dibandingkan kekerasan sistem varnis-SIK dan SIK tanpa aplikasi bahan pelindung. Hasil ini berlawanan dengan pernyataan O'Hara dkk yang menyatakan bahwa aplikasi material pelindung dapat mengurangi kekerasan permukaan SIK.⁷

Kekerasan akan meningkat bila ukuran partikel semakin kecil, ini dikenal sebagai hubungan Hall-Petch.²⁴ Karena ukuran nanofiller bonding agent 3M ESPE Adper Single Bond 2 Adhesive adalah 5 nm^{23} dan ukuran partikel SIK $15-50\mu\text{m}^{25}$, maka dapat disimpulkan bahwa kekerasan sistem bonding agent-SIK

akan lebih besar daripada kekerasan SIK tanpa bahan pelindung. Kekerasan pada sistem bonding agent-SIK dapat pula meningkat karena adanya nanofiller berupa silika yang mempunyai ukuran yang sangat kecil.^{23,24}

Berdasarkan durasi perendaman spesimen yang sama antara masing-masing kelompok uji, hasilnya terdapat perbedaan yang bermakna. Hal ini dapat disebabkan oleh komposisi masing-masing material, jumlah partikel, ukuran partikel, ikatan antara molekul dan kemampuan material tersebut untuk menyerap air dimana dapat mempengaruhi sifat fisik material tersebut.^{24, 25, 26}

Dari hasil pembahasan di atas dapat dilihat bahwa bonding agent merupakan bahan pelindung permukaan SIK yang paling baik. Dengan digunakannya bonding agent sebagai bahan pelindung SIK, intrusi air SIK dapat dihambat sehingga penurunan kekerasan SIK dapat dicegah.

