

BAB 5

HASIL PENELITIAN

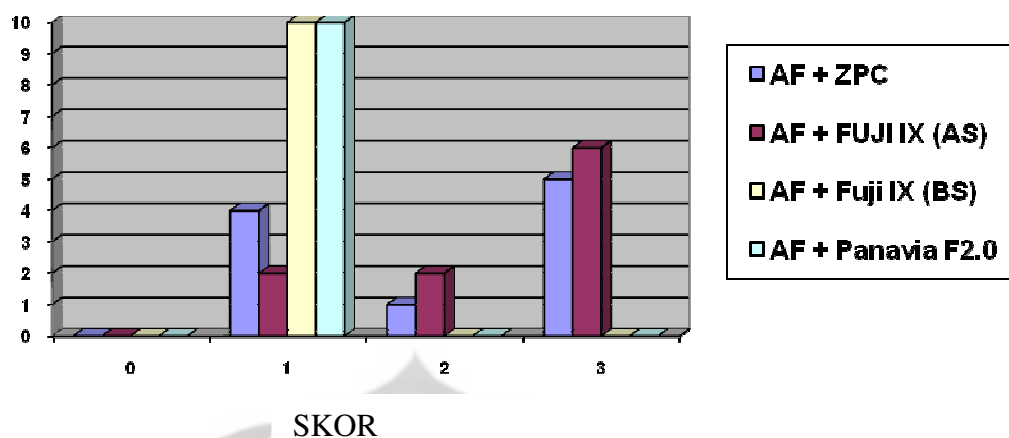
Berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan menggunakan stereomikroskop dengan perbesaran 10X - 65X terhadap potongan melintang dari sampel gigi yang telah direstorasi dengan *bonded amalgam* telah diberi pewarna, menunjukkan hasil sebagai berikut yaitu :

Tabel 2. Hasil Skor Penetrasi *Methylene blue* 1% pada Kelompok Penelitian

No.	Jenis Bahan Tumpat	N	SCORE			
			0	1	2	3
1.	Amalgam + semen seng fosfat (kelompok kontrol)	10	0	4	1	5
2.	Amalgam + Fuji IX (sesudah mengeras)	10	0	2	2	6
3.	Amalgam + Fuji IX (sebelum mengeras)	10	0	10	0	0
4.	Amalgam + Panavia F2.0	10	0	10	0	0

Tabel 2 menunjukkan bahwa dari 10 gigi dengan tumpatan amalgam dengan semen seng fosfat (variabel kontrol), 4 gigi memperlihatkan penetrasi pewarna kurang dari $\frac{1}{2}$ kedalaman kavitas, 1 gigi memperlihatkan penetrasi pewarna lebih dari $\frac{1}{2}$ kedalaman kavitas, 5 gigi memperlihatkan penetrasi pewarna sampai dasar kavitas. Sementara itu, 10 gigi dengan tumpatan *bonded amalgam* dengan GIC Fuji IX GP (setelah mengeras), 2 gigi memperlihatkan penetrasi pewarna kurang dari $\frac{1}{2}$ kedalaman kavitas, 2 gigi memperlihatkan penetrasi pewarna lebih dari $\frac{1}{2}$ kedalaman kavitas, 6 gigi memperlihatkan penetrasi pewarna sampai dasar kavitas. Sepuluh gigi dengan tumpatan *bonded amalgam* dengan GIC Fuji IX GP (sebelum mengeras) dan 10 gigi yang menggunakan resin semen Panavia F2.0 seluruhnya memperlihatkan penetrasi pewarna kurang dari $\frac{1}{2}$ kedalaman kavitas. Apabila data pada tabel 1 direfleksikan dalam bentuk grafik, maka hasilnya akan tampak sebagai berikut :

Jumlah gigi



Gambar 5.1 Hasil Skor Penetrasi Pewarna

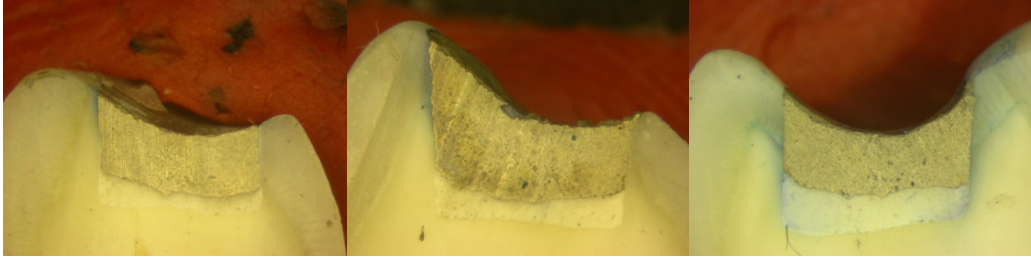
Dari gambar 5.1. dapat terlihat bahwa tidak ada kelompok tumpatan amalgam dengan basis semen seng fosfat dan kelompok variable bebas yang memiliki skor nilai 0 (tidak ada penetrasi pewarna), sedangkan skor nilai 1 (penetrasi pewarna kurang dari $\frac{1}{2}$ kedalaman kavitas) dimiliki oleh semua kelompok uji dengan jumlah terbanyak pada skor ini dimiliki oleh kelompok tumpatan *bonded amalgam* dengan GIC Fuji IX GP (sebelum mengeras) dan resin semen panavia F2.0 dengan jumlah 10 dan jumlah terendah pada skor ini dimiliki oleh kelompok tumpatan *bonded amalgam* dengan GIC Fuji IX GP (setelah mengeras) dengan jumlah 2. Skor nilai 2 dan 3 hanya dimiliki oleh 2 kelompok yaitu kelompok tumpatan amalgam dengan basis semen seng fosfat dan kelompok tumpatan *bonded amalgam* dengan GIC Fuji IX GP (setelah mengeras) dimana kelompok tumpatan amalgam dengan basis semen seng fosfat menunjukkan jumlah yang lebih sedikit dibandingkan dengan kelompok tumpatan *bonded amalgam* dengan GIC Fuji IX GP (setelah mengeras).

Dari hasil analisis menggunakan tes statistik Kruskal-Wallis didapatkan nilai $p = 0.01$ ($p < 0.05$) yang berarti adanya perbedaan yang bermakna antara kelompok tumpatan amalgam dengan basis semen seng fosfat dengan kelompok variabel bebas yaitu tumpatan *bonded amalgam* dengan GIC Fuji IX GP dan resin semen Panavia F2.0.

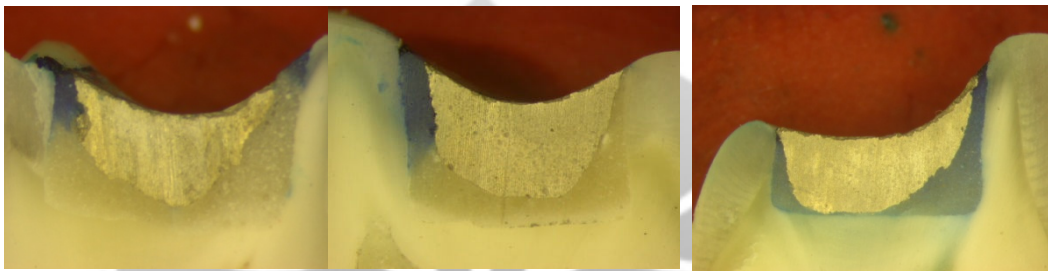
Pengujian statistik menggunakan uji Mann-whitney dengan $p \leq 0.05$ menunjukkan hasil :

1. Perbandingan antara kelompok tumpatan amalgam dengan basis semen seng fosfat dengan kelompok tumpatan *bonded amalgam* yang menggunakan GIC Fuji IX GP (setelah mengeras) memiliki hasil tidak ada perbedaan bermakna secara statistik, dengan $p = 0.5$ ($p > 0.05$).
2. Perbandingan antara kelompok tumpatan amalgam dengan basis semen seng fosfat dengan kelompok tumpatan *bonded amalgam* yang menggunakan GIC Fuji IX GP (sebelum mengeras) memiliki hasil bermakna secara statistik, dengan $p = 0.05$ ($p \leq 0.05$).
3. Perbandingan antara kelompok tumpatan amalgam dengan basis semen seng fosfat dengan kelompok tumpatan *bonded amalgam* yang menggunakan resin semen Panavia F2.0 memiliki hasil bermakna secara statistik dengan $p = 0.05$ ($p \leq 0.05$).
4. Perbandingan antara kelompok tumpatan *bonded amalgam* yang menggunakan GIC Fuji IX GP sesudah mengeras dengan kelompok tumpatan *bonded amalgam* yang menggunakan GIC Fuji IX GP (sebelum mengeras) memiliki hasil yang bermakna secara statistik, dengan $p = 0.01$ ($p \leq 0.05$).
5. Perbandingan antara kelompok tumpatan *bonded amalgam* yang menggunakan GIC Fuji IX GP (setelah mengeras) dengan kelompok tumpatan *bonded amalgam* yang menggunakan resin semen panavia F2.0 memiliki hasil yang bermakna secara statistik dengan $p = 0.01$ ($p \leq 0.05$).
6. Perbandingan antara kelompok tumpatan *bonded amalgam* yang menggunakan GIC Fuji IX GP (sebelum mengeras) dengan kelompok tumpatan *bonded amalgam* yang menggunakan resin semen Panavia F2.0 memiliki hasil yang tidak ada perbedaan bermakna secara statistik dengan $p = 1$. ($p > 0.05$).

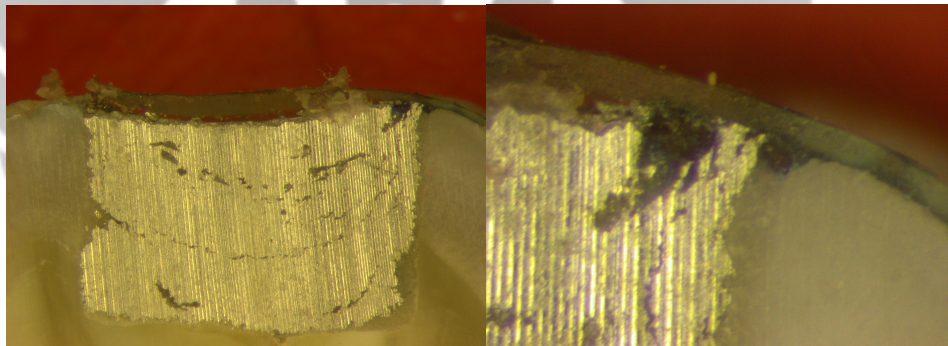
Gambar hasil penelitian :



Gambar 5.2 Potongan melintang tumpatan amalgam dengan semen seng fosfat (kelompok kontrol).



Gambar 5.3 Potongan melintang tumpatan *bonded amalgam* dengan GIC Fuji IX GP (setelah mengeras)



Gambar 5.4 Potongan melintang tumpatan *bonded amalgam* dengan GIC Fuji IX GP (sebelum mengeras)



Gambar 5.5 Potongan melintang tumpatan *bonded amalgam* dengan resin semen Panavia F2.0

BAB 6

PEMBAHASAN

Amalgam yang digunakan pada penelitian ini adalah amalgam Nu Alloy^{®dp} yang merupakan amalgam dengan kandungan tembaga tinggi, tanpa kandungan seng dengan perbandingan aloi : merkuri, 1: 1. Bentuk partikel dari aloi amalgam ini adalah campuran dari sperikal dan *lathe cut*. Alois amalgam ini memiliki ketahanan terhadap fraktur marginal yang tinggi, serta adaptasi marginal yang sangat baik.²²

Hasil pengamatan pada 10 spesimen kelompok tumpatan amalgam dengan semen seng fosfat menunjukkan penetrasi pewarna yang mencapai dasar kavitas (nilai skor 3). Hal ini mungkin disebabkan oleh beberapa faktor antara lain,

1. Amalgam tidak berikatan secara kimia dengan struktur gigi, sehingga kemungkinan terdapat celah antara gigi dan amalgam.¹⁵ Celah yang terbentuk ini dapat menjadi jalur untuk penetrasi pewarna.
2. Adanya kontraksi awal amalgam yang terjadi pada 20 menit pertama setelah triturasi.¹ Hal ini juga dapat menyebabkan terbentuknya celah antara gigi dan amalgam yang dapat dipenetrasi oleh pewarna.

Penggunaan bahan adhesif atau pelapis pada tumpatan amalgam adalah untuk meningkatkan retensi amalgam, mengurangi pengambilan jaringan gigi yang terlalu banyak, serta memperkecil celah yang terbentuk antara gigi dan tumpatan amalgam melalui ikatan adhesif ataupun fisika-kimia antara bahan bahan adhesif atau pelapis dengan struktur gigi sehingga dapat mengurangi kebocoran mikro. Menurut Staninec, et al (2003); restorasi *bonded amalgam* dengan menggunakan bahan adhesif, resin semen atau GIC, menunjukkan penurunan kebocoran mikro, peningkatan retensi, penghambatan karies sekunder, dan memberikan dukungan struktur gigi jika dibandingkan dengan restorasi amalgam *non-bonded*.²³

GIC Fuji IX GP merupakan material restorasi dari GIC yang digunakan dengan *Atraumatic Restorative Technique*. Material ini lebih cepat mengeras dan merupakan material dengan sifat kekentalan yang tinggi. Beberapa evaluasi klinis terhadap GIC Fuji IX GP menyatakan bahwa material ini memberikan retensi yang baik, menunjukkan sifat fisik material yang padat dan kuat, penggunaannya sederhana dan mudah proses manipulasinya.²⁴

Hasil pengamatan pada 10 spesimen kelompok tumpatan *bonded amalgam* dengan GIC Fuji IX GP (setelah mengeras) menunjukkan penetrasi pewarna yang dalam (nilai skor 3) dan penetrasi pewarna terjadi pada lapisan GIC Fuji IX GP. Hal ini mungkin disebabkan akibat lapisan GIC Fuji IX GP yang cukup tebal pada dinding-dinding kavitas sehingga terlihat banyak penetrasi warna di lapisan GIC Fuji IX GP.

Hasil pengamatan pada 10 spesimen kelompok tumpatan *bonded amalgam* dengan GIC Fuji IX GP (sebelum mengeras) menunjukkan penetrasi pewarna hanya mencapai ujung-ujung tumpatan, terlihat jelas pada lapisan GIC Fuji IX GP (nilai skor 1). Penetrasi pewarna pada lapisan GIC Fuji IX GP mungkin disebabkan oleh:

1. *Shrinkage* yang terjadi pada saat GIC *setting* karena kandungan polimer resin di dalam asam poliakriliknya dapat menyebabkan terbentuknya celah antara dentin dan GIC yang dapat menyebabkan kebocoran mikro.²⁵
2. Sifat hidrofilik dari GIC sehingga air mudah diserap maupun dilepaskan oleh GIC. Kondisi ini mendukung terjadinya penetrasi pewarna pada lapisan GIC Fuji IX GP, namun hal ini bukan berarti menyebabkan kebocoran mikro secara langsung. Sifat ini merupakan faktor yang mendukung terjadinya kebocoran mikro, yaitu jika penyerapan air terjadi pada GIC yang belum cukup maturasi, maka akan terjadi *swelling* atau hilangnya substansi ke lingkungan oral dan menyebabkan kekasaran permukaan GIC.²¹ Jika banyak lapisan GIC yang larut ke lingkungan oral, maka kondisi ini dapat memperbesar terjadinya kebocoran mikro.

Resin semen Panavia F 2.0 merupakan resin semen yang bersifat *self etching, self adhesive* serta *dual cure*.^{21, 26} Pada penelitian ini proses curing resin semen Panavia F2.0 dilakukan dengan menggunakan sinar tampak dengan panjang gelombang cahaya sebesar 400 nm selama 20 detik sesuai dengan petunjuk pemakaian. Agen bonding yang digunakan dalam resin semen Panavia F2.0 adalah ED Primer. Material ini memiliki pH 3 dan mengandung monomer *10-Methacryloxydecyl dihydrogen phosphate* (MDP), HEMA 5-NMSA dan polimerisasi akselerator. Jika ED Primer diaplikasikan pada permukaan gigi, primer akan mengangkat lapisan smear, berpenetrasi ke struktur mikro enamel atau dentin intertubular dan tubulus dentin. ED Primer yang mengandung HEMA dan 5-NMSA akan memberikan ikatan yang kuat antara pasta Panavia F2.0 dengan struktur gigi, sedangkan MDP dapat memberikan ikatan yang kuat dan tahan lama antara struktur gigi dengan logam, porselen dan komposit.²⁷

Hasil pengamatan pada 10 spesimen kelompok tumpatan *bonded amalgam* dengan resin semen Panavia F2.0 menunjukkan penetrasi pewarna yang tidak dalam dan terlihat sama seperti pada kelompok tumpatan *bonded amalgam* dengan GIC Fuji IX GP (sebelum mengeras) dimana penetrasi pewarna hanya terjadi di ujung-ujung tumpatan (pada lapisan resin semen Panavia F2.0). Hal ini mungkin disebabkan oleh :

1. *Shrinkage* yang cukup besar terjadi pada saat polimerisasi resin, sehingga dapat menyebabkan kebocoran mikro di sepanjang margin kavitas.¹
2. Kandungan pasta dari Panavia F2.0 yang mengandung monomer *hydrophilic dimethacrylate*, sehingga dapat mengabsorpsi air jika berkontak dengan air. Hal ini memang dapat mendukung terjadinya penetrasi warna pada resin semen Panavia F2.0 tapi bukan berarti menyebabkan kebocoran mikro secara langsung. Namun, ekspansi juga dapat yang terjadi akibat water sorption dan adanya pelepasan *internal stress* yang terbentuk selama proses *shrinkage* polimerisasi atau dengan kata lain dapat memperkecil *marginal leakage celah*.²⁸ Hal ini justru mengurangi terjadinya kebocoran mikro.

Kesamaan hasil antara kelompok tumpatan *bonded amalgam* dengan GIC Fuji IX GP (sebelum mengeras) dan resin semen Panavia F2.0 mungkin disebabkan oleh lapisan bahan adhesif/GIC yang belum mengeras. Amalgam dapat beradaptasi dengan bahan adhesif/GIC yang belum mengeras dan membentuk *interfacial interlocking* antara amalgam dan bahan adhesif / GIC.⁶ Hal ini mungkin dapat memperkecil celah antara tumpatan *bonded amalgam* dengan struktur gigi sehingga penetrasi pewarna pada tumpatan *bonded amalgam* tidak sedalam penetrasi pewarna pada tumpatan amalgam dengan semen seng fosfat dan tumpatan *bonded amalgam* (setelah mengeras). Pada penelitian yang dilakukan I.A. Tig (2005), dkk menunjukkan bahwa jarak yang terbentuk antara tumpatan amalgam dengan struktur gigi lebih besar daripada tumpatan *bonded amalgam*.¹¹

