

## BAB VI

### PEMBAHASAN

Nano fluor yang digunakan dalam penelitian ini memiliki ukuran 295 nm. Ukuran tersebut diperoleh melalui proses milling selama 48 jam. Secara umum ukuran nano berada pada rentang 1 nm - 100 nm. Berdasarkan definisi menurut *International Organization for Standardization (ISO)*, ukuran nanopartikel mencakup rentang 1 nm - 100 nm. Namun sumber lain menyebutkan bahwa nanopartikel merupakan partikel terdispersi atau padatan yang memiliki rentang ukuran 10 nm - 1000 nm (Mohanraj dan Chen, 2007). Perbedaan rentang ukuran nano dibenarkan oleh adanya fakta bahwa beberapa sifat fisik nanopartikel dapat ditemukan bila ukuran partikel mencapai rentang tersebut. Namun, rentang ukuran partikel nano bervariasi sesuai jenis bahan dan tidak dapat menjadi dasar untuk klasifikasi tersebut. Definisi yang tepat untuk satuan ukur nano adalah partikel yang memiliki ukuran pada kisaran sub mikron (<1000 nm) diklasifikasikan sebagai ukuran nano, hanya saja semakin mendekati ukuran mikron sifat fisik nanopartikel menjadi tidak sebaik ketika suatu partikel memiliki ukuran yang lebih kecil (Cristina *et al*, 2007). Sehingga dari hal tersebut dapat mendukung bahwa fluor yang telah di milling selama 48 jam dapat digolongkan kedalam satuan ukur nano.

Target awal dari penelitian ini adalah menggunakan nano fluor dengan rentang ukuran 1 nm - 100 nm. Target tersebut tidak tercapai disebabkan oleh proses aglomerasi atau penggumpalan selama prosedur milling dilakukan. Pada penelitian tentang aplikasi HEM dalam pembuatan serbuk nano lithium,

menunjukkan hasil partikel *lithium* yang dihasilkan memiliki ukuran paling kecil 500nm dengan rata-rata besar ukuran 1000 nm. Adanya aglomerasi tersebut menyebabkan ukuran partikel yang dihasilkan tidak mampu mencapai ukuran kurang 100 nm . Terjadinya aglomerasi atau penggumpalan dapat disebabkan karena pergerakan partikel akibat energi yang diterima partikel terlalu besar sehingga terjadi kecenderungan untuk berikatan kembali antar partikel (Bambang,2010).

Nilai translusensi enamel pada perlakuan nano NaF lebih rendah dibandingkan dengan nilai translusensi enamel pada perlakuan NaF 5%. Ukuran partikel nano NaF dalam penelitian ini adalah sebesar 295nm, sementara pada NaF 5% ukurannya sebesar 400 nm. Berdasarkan penelitian Tschope *et al*, 2011 tentang efek remineralisasi *nano hidroksiapatite* pada gigi permanen, menunjukkan bahwa pasta gigi yang mengandung *nano hidroksiapatite* memiliki efek remineralisasi yang lebih baik dibandingkan dengan pasta gigi yang mengandung *amine fluor* dengan ukuran partikel yang lebih besar. Terjadinya peningkatan remineralisasi dapat meningkatkan kepadatan enamel, dan bila dikaitkan dengan penelitian ini kepadatan enamel dapat menurunkan jumlah cahaya yang diteruskan (% *transmittance*) oleh partikel penyusun enamel. Pada penelitian ini pengukuran nilai translusensi enamel hanya dilakukan sesudah perlakuan, sehingga untuk menentukan besarnya nilai translusensi sebelum perlakuan menggunakan penelitian yang telah ada. Berdasarkan pada penelitian yang telah ada besarnya nilai translusensi enamel yang dinyatakan dalam nilai rata-rata % *transmittance* adalah 99,3% (Brodelt *et al*, 2007). Nilai tersebut digunakan untuk menggambarkan besarnya translusensi (% *transmittance*) enamel gigi permanen sebelum perlakuan dalam penelitian ini.

Nilai rata-rata % *transmittance* yang diperoleh dari penelitian ini adalah pada kelompok kontrol sebesar 93,6% pada kelompok kontrol 94,9% , kelompok NaF 5% serta 90,5% pada kelompok nano fluor. Perbedaan nilai rata-rata % *transmittance* antara hasil penelitian yang dianggap sebagai nilai sesudah perlakuan dengan nilai rata-rata % *transmittance* pada penelitian yang telah ada yang dianggap sebagai nilai sebelum perlakuan disebabkan oleh adanya keragaman yang besar pada translusensi enamel gigi permanen. Selain itu gigi premolar yang digunakan sebagai sampel dalam penelitian ini sebelumnya sudah mengalami proses alamiah siklus demineralisasi dan remineralisasi dalam rongga mulut pasien, dan proses tersebut berbeda pada setiap individu, dipengaruhi oleh kebiasaan masing-masing individu. Hal tersebut mengakibatkan sulit untuk menentukan apakah setiap sampel memiliki nilai translusensi yang sama atau mendekati sama. Sehingga kemungkinan adanya variasi yang besar pada nilai translusensi enamel gigi cukup tinggi. Hal tersebut juga kemungkinan dapat berpengaruh terhadap adanya perbedaan nilai translusensi enamel (% *transmittance*) kelompok perlakuan NaF 5% dan kelompok kontrol. Penelitian Shetty *et al* (2010) tentang remineralisasi enamel sesudah treatment *remineralizing agent* menunjukkan hasil penggunaan NaF 5% dapat meningkatkan remineralisasi melalui peningkatan kepadatan enamel. Bila dihubungkan dengan translusensi, semakin padat suatu media jumlah cahaya yang dapat dihantarkan pada media tersebut akan menjadi semakin kecil. Sementara hasil yang berbeda ditemukan pada kelompok perlakuan NaF 5% dan kelompok kontrol, yang mana nilai translusensi pada kelompok pemberian NaF 5% (kontrol positif) lebih besar dibandingkan dengan nilai translusensi enamel pada kelompok



kontrol negatif. Pemberian NaF 5% pada enamel gigi permanen seharusnya dapat menurunkan nilai % pada gigi tersebut. Hal tersebut dikarenakan terjadinya peningkatan kepadatan enamel akibat adanya kemampuan remineralisasi yang dimiliki oleh NaF 5%

Dalam penelitian ini perlakuan setiap sampel dibuat homogen dengan keadaan yang diterima oleh gigi pada rongga mulut (*pH cycling*) dan perlakuan *pH cycling* yang diberikan adalah sama. Sehingga kemungkinan adanya ketidaksesuaian nilai rata-rata % *transmittance* pada kelompok perlakuan NaF 5% dan kelompok kontrol dengan hubungan kepadatan suatu benda dan jumlah cahaya yang dapat ditransmisikan disebabkan karena diversitas atau keragaman translusensi enamel pada sampel cukup tinggi.

Bila dilakukan analisa pada bahan yang digunakan, media yang digunakan untuk memfiksasi enamel gigi P1 adalah *acrylic self cured*. Monomer acrylic self cured berbahan dasar metil metacrilate yang juga merupakan bahan yang terkandung dalam etsa. Bahan yang terkandung dalam etsa tersebut mampu menimbulkan adanya mikroporositas pada enamel gigi. Pada penelitian tentang efek lokal dan sistemik yang ditimbulkan oleh metil metacrilate menunjukkan bahwa selain memiliki sifat *cytotoxic*, metil metacrilate memiliki efek pada tulang, yaitu mampu menghambat proliferasi alkaline phosphatase (ALP) yang dapat mengekspresikan osteocalcin serta berpengaruh terhadap daerah mineralisasi pada tulang (Sulekha *et al*, 2010). Keberadaan monomer sisa pada media fiksasi gigi kemungkinan menyebabkan terjadinya pelepasan mineral organik pada gigi sehingga keadaan translusensi enamel gigi di awal menjadi lebih bervariasi.

Bahan yang dipergunakan dalam pembuatan nano varnish fluor selain nano varnish fluor adalah etanol dan gum rosin. Etanol bersifat sebagai pelarut nano fluor, sementara gum rosin sebagai media pembawa nano fluor untuk dapat berikatan dan meresap pada enamel gigi permanen. Gum rosin dapat menyebabkan terjadinya perubahan fase suspensi nano fluor dalam etanol menjadi semi gel. Pada varnish fluor yang telah ada dipasaran, mengandung bahan penstabil untuk mencegah teruarainya ikatan bahan aktif didalam varnish. Pada produk yang berbasis gel biasanya bahan yang digunakan sebagai penstabil adalah charbomer. Sifat utama dari charbomer sebenarnya sebagai pengental. Namun charbomer juga mampu menstabilkan ikatan antar senyawa sehingga tidak terjadi reaksi *irreversible*. Pada pembuatan nano varnish fluor dalam penelitian ini tidak menggunakan penstabil ikatan dikarenakan penambahan charbomer harus dilakukan dengan pemanasan. Sementara ethanol merupakan senyawa kimia yang mudah menguap. Namun meskipun tanpa penambahan bahan penstabil reaksi, penggunaan nano varnish fluor mampu menurunkan translusensi enamel gigi permanen. Hal tersebut sesuai bila dianalisa dengan konsep kepadatan suatu media dengan jumlah hantaran cahaya. Jumlah cahaya yang dapat diteruskan oleh partikel enamel (% *transmittance*) menjadi lebih sedikit karena jumlah patikel yang menyerap cahaya semakin bertambah Hal tersebut menunjukan bahwa penyerapan nano fluor lebih baik dilihat dari nilai translusensi enamel yang yang rendah.