

BAB VI

PEMBAHASAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh perendaman resin komposit *nano hybrid* dalam minuman berkarbonasi terhadap kekasaran permukaan. Penelitian ini menggunakan 32 sampel resin komposit *nano hybrid* yang dibagi menjadi dua kelompok, yaitu kelompok kontrol dan kelompok perlakuan. Kelompok kontrol yaitu kelompok I terdiri dari 16 sampel resin komposit *nano hybrid* yang direndam dalam saliva buatan selama 6 hari. Kelompok perlakuan yaitu kelompok II terdiri dari 16 sampel resin komposit *nano hybrid* yang direndam dalam minuman berkarbonasi selama 6 hari.

Hasil penelitian ini kemudian dianalisis menggunakan uji *Paired T-Test* untuk mengetahui perbedaan kekasaran permukaan pada resin komposit *nano hybrid* sebelum dan sesudah dilakukan perendaman, lalu dilakukan uji *Independent Sample T-Test* untuk mengetahui adanya perbedaan selisih kekasaran permukaan antara kelompok kontrol dan kelompok perlakuan. Hasil uji *Paired T-Test* pada kelompok kontrol menunjukkan terdapat perubahan data kekasaran permukaan resin komposit *nano hybrid* yang signifikan sebelum dan setelah direndam dengan saliva buatan. Hasil uji *Paired T-Test* pada kelompok perlakuan juga menunjukkan terdapat perubahan data kekasaran permukaan resin komposit *nano hybrid* yang signifikan sebelum dan setelah direndam dengan minuman berkarbonasi. Hasil uji *Independent Sample T-Test* menunjukkan terdapat perbedaan yang signifikan antara kelompok kontrol dan kelompok perlakuan setelah dilakukan perendaman dalam minuman berkarbonasi. Perubahan data kekasaran permukaan pada kelompok perlakuan

lebih besar dibanding dengan kelompok kontrol. Hal ini dapat diartikan terdapat pengaruh perubahan kekasaran permukaan yang lebih besar pada resin komposit *nano hybrid* yang telah direndam dalam minuman berkarbonasi.

Resin komposit *nano hybrid* tersusun atas partikel *zirconia*, silica, dan logam tambahan lainnya dalam ukuran yang bervariasi dari 20 nm hingga 3 μm . Partikel-partikel tersebut diikat oleh matriks resin organik yaitu bis-GMA, UDMA, bis-EMA, PEGDMA dan TEGDMA. Persebaran partikel pengisi pada resin komposit *nano hybrid* yang tidak homogen menyebabkan kekasaran permukaan resin komposit jenis ini meningkat (Roque *et al.*, 2015). Resin komposit memiliki sifat menyerap air karena sebagian besar dari resin komposit terdiri atas matriks resin organik. Menurut penelitian Koin *et al.* (2008) kandungan senyawa H_2O dapat menyebabkan degradasi bis-GMA pada matriks resin sehingga menyebabkan rantai polimer dari bis-GMA terputus dan membentuk senyawa bis-GMA-2MA-2 H_2O melalui reaksi hidrolisis. Pada resin komposit *nano hybrid* juga diberi tambahan TEGDMA pada matriks resin agar tetap bersifat plastis. TEGDMA sebagai matriks resin memiliki sifat hidrofilik (Munchow *et al.*, 2014).

Cairan yang ada atau masuk ke dalam rongga mulut akan diserap oleh resin komposit dan menyebabkan *polymerization stress* pada ikatan antara polimer matriks resin dengan komponen penyusun lainnya (Sakaguchi and Powers, 2006). *Polymerization stress* menyebabkan pemutusan rangkaian polimer matriks resin, sehingga komponen-komponen dari resin komposit akan terlepas dari ikatan. Terlepasnya komponen-komponen resin komposit menghasilkan kekasaran pada permukaan resin komposit (Bajwa *et al.*, 2014).

Minuman berkarbonasi dibuat dengan melarutkan gas karbondioksida (CO_2) ke dalam air (H_2O). Pada saat larut dalam air, CO_2 memberikan rasa asam

sehingga dapat menurunkan pH minuman menjadi sekitar 3,2 – 3,7. Penambahan zat asam *phosphoric acid*, asam sitrat, *malic acid* dan *tartaric acid* semakin menurunkan nilai pH minuman berkarbonasi dengan nilai pH 2.52. Semakin rendah nilai pH maka akan semakin tinggi kandungan ion H^+ pada minuman. Kandungan ion H^+ pada minuman berkarbonasi akan masuk ke dalam ikatan polimer ester dan menghidrolisis ikatan tersebut. Semakin tinggi kandungan ion H^+ pada minuman, maka akan semakin banyak ikatan polimer matriks resin yang terdegradasi. Menurut penelitian Aprilia *et al.* (2007) unsur-unsur logam pada partikel pengisi resin komposit cenderung lebih cepat larut dalam larutan yang bersifat asam atau pH larutan kurang dari 7. Proses pemutusan ikatan polimer matriks oleh ion H^+ pada minuman berkarbonasi menyebabkan larutnya matriks resin dan terlepasnya partikel pengisi, sehingga kekasaran permukaan resin komposit akan meningkat (Bajwa, *et al.*, 2014). Hal ini menunjukkan bahwa resin komposit *nanohybrid* dalam kelompok II (perlakuan) terjadi perubahan kekasaran permukaan karena adanya reaksi pemutusan ikatan polimer matriks resin yang semakin cepat dengan banyaknya ion H^+ dalam minuman berkarbonasi, sehingga komponen-komponen resin komposit *nanohybrid* terlepas.

Saliva memiliki fungsi untuk mempertahankan kestabilan sistem *buffer* di dalam rongga mulut. Untuk memenuhi fungsi tersebut, pada saliva terdapat kandungan ion sodium, potassium, kalsium, klorida, magnesium, bikarbonat, dan fosfat sebagai elektrolit (De Almeida, *et al.*, 2008). Saliva memiliki nilai pH yang berkisar antara 6,8-7,0. Penelitian terdahulu oleh Gonçalves *et al.* (2014) menyatakan bahwa komponen pada resin komposit *nanohybrid* dapat larut dalam saliva buatan karena terjadi reaksi antara ion H^+ pada molekul H_2O dengan

ikatan polimer pada matriks resin komposit. Reaksi tersebut menyebabkan terputusnya ikatan polimer pada matriks komposit, sehingga komponen resin komposit terlepas dan terjadi degradasi pada permukaan resin komposit. Hal ini menunjukkan bahwa resin komposit *nanohybrid* dalam kelompok I (kontrol) terjadi perubahan kekasaran permukaan karena adanya reaksi antara ion H^+ dalam saliva buatan dengan ikatan polimer matriks pada resin komposit *nanohybrid*.

Hasil uji *Paired T-Test* menunjukkan terdapat perbedaan kekasaran permukaan yang signifikan pada resin komposit *nanohybrid* sebelum dan setelah perendaman dengan saliva buatan maupun minuman berkarbonasi. Hasil uji *Independent Sample T-Test* menunjukkan terdapat perbedaan bermakna pada kekasaran permukaan resin komposit *nanohybrid* antara kelompok perlakuan dan kelompok kontrol. Resin komposit *nanohybrid* pada kelompok II (perlakuan) mengalami perubahan kekasaran permukaan yang lebih besar dibanding kelompok I (kontrol). Hal ini disebabkan oleh karena minuman berkarbonasi memiliki nilai keasaman (pH) yang lebih rendah dibanding dengan saliva buatan, sehingga ion H^+ dalam minuman berkarbonasi dengan jumlah yang lebih banyak dibandingkan saliva buatan dapat mengakibatkan pemutusan ikatan polimer matriks resin yang lebih cepat pada permukaan resin komposit *nanohybrid*.

Hal-hal yang berpengaruh selama penelitian yaitu nilai pH minuman berkarbonasi, nilai pH saliva buatan, kekasaran permukaan resin komposit *nanohybrid* sebelum perlakuan dan derajat polimerisasi resin komposit *nanohybrid*. Nilai pH diuji setiap dua hari menggunakan pH indikator untuk memastikan kestabilan pH minuman berkarbonasi dan saliva buatan. Kekasaran permukaan resin komposit *nanohybrid* sebelum dilakukan perlakuan dapat

diusahakan agar homogen dengan menggunakan *celluloid strip* yang ditekan menggunakan *glass slab* di atas permukaan yang akan diuji lalu dilakukan polimerisasi menggunakan metode *light cured*. Untuk memastikan resin komposit *nano hybrid* terpolimerisasi dengan sempurna, dilakukan proses *curing* selama 20 detik dengan jarak 1 mm di atas permukaan resin komposit. Dipilih tinggi sampel sebesar 2 mm agar seluruh bagian resin komposit terpolimerisasi sempurna.

