

BAB 4

METODE PENELITIAN

4.1. Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan jenis penelitian eksperimental laboratorium dengan rancangan *True Experimental Design* yaitu *Pre dan Post Test Control Group Design* untuk melihat perbandingan kelompok eksperimen sebelum dan setelah dilakukan perlakuan.

4.2. Jumlah Spesimen

Jumlah sampel minimal dihitung dengan menggunakan rumus Federer (David *et al.*, 2008):

$$(t - 1) (n - 1) \geq 15$$

Keterangan :

$t = \sum$ kelompok perlakuan

$n = \sum$ spesimen

$$3(n - 1) \geq 15$$

$$3n - 3 \geq 15$$

$$n \geq 6$$

Minimal besar sampel tiap perlakuan adalah 6 sampel. Pada penelitian ini, terdapat 4 kelompok perlakuan, kelompok 1 kontrol resin komposit nanofil, kelompok 2 kontrol resin komposit nanohibrid, kelompok 3 resin komposit nanofil

dalam perendaman minuman ringan berkarbonasi dan kelompok 4 resin komposit nanohybrid dalam perendaman minuman ringan berkarbonasi, maka dibutuhkan total 24 sampel.

4.3. Variabel Penelitian

4.3.1. Variable Tergantung

Penurunan kekerasan permukaan resin komposit nanofil dan nanohybrid

4.3.2. Variable Bebas

Lama perendaman resin komposit nanofil dan nanohybrid dalam minuman ringan berkarbonasi (7 hari dan 1 bulan)

4.3.3. Variable Kendali

1. Ukuran resin komposit (tebal 2 mm, diameter 10 mm)
2. Lama penyinaran resin komposit (40 detik)
3. Jarak penyinaran (1 mm)
4. pH minuman ringan berkarbonasi (2.3-4.2)

4.4 Tempat Dan Waktu Penelitian

4.4.1 Tempat Penelitian

Gedung hijau PSPDG FKUB

Laboratorium Biokimia FKUB

Laboratorium Pengujian Bahan, Fakultas Teknik Jurusan Mesin

Universitas Brawijaya

4.4.2 Waktu Penelitian

Maret - April 2015

4.5 Alat Dan Bahan Penelitian

4.5.1 Alat Penelitian

1. *Light curing unit*
2. *Mould plastik (diameter 10 mm dan tebal 2mm)*
3. *Plastic filling instrument*
4. *Digital Micro Vickers Hardness Tester TH712*
5. *pH indikator*
6. *Pinset*
7. *Tisu*
8. *Glass slides*
9. *Sarung tangan dan masker*
10. *Spidol*
11. *Celluloid strip*
12. *Tabung plastik wadah merendam resin komposit*
13. *Bejana Ukur*
14. *Incubator*

4.5.2 Bahan Penelitian

1. *Resin komposit nanofil (3M ESPE Filtek Z350 XT warna A2 Body)*
2. *Resin komposit nanohibrid (3M ESPE Filtek Z250 XT warna A3)*
3. *Akuades*
4. *Minuman ringan berkarbonasi (Coca-cola)*

4.6 Definisi Operasional

4.6.1 Resin Komposit Nanofil

Resin komposit nanofil yang digunakan dalam penelitian ini adalah resin komposit nanofil 3M ESPE Filtek Z350 XT warna A2 *Body* yang mengandung komponen resin bis-GMA, UDMA, bis-EMA, PEGDMA, TEGDMA dengan kandungan *filler* dari kombinasi 20 nm *silica filler non-agglomerated/non-aggregated*, 4-11 nm *zirconia filler non-agglomerated/non-aggregated* dan kluster *zirconia/silica filler non-agglomerated/non-aggregated* (terdiri dari 20 nm *silica* dan 4-11 nm partikel *zirconia*). Komponen anorganik *filler* yang terkandung sebanyak 78.5%.

4.6.2 Resin Komposit Nanohibrid

Resin komposit nanohibrid yang digunakan dalam penelitian ini adalah resin komposit nanohibrid 3M ESPE Filtek Z250 XT warna A3 yang mengandung komponen resin bis-GMA, UDMA, bis-EMA, PEGDMA, TEGDMA dengan kandungan *filler* dari kombinasi permukaan *zirconia/silica* yang dimodifikasi dan permukaan partikel *silica* yang dimodifikasi berukuran 20 nm. Komponen anorganik *filler* sebanyak 80.18%, (67.8% volume) dengan ukuran partikel untuk *silica* 20 nm dan sekitar 0.1-10 mikron untuk *zirconia/silica*.

4.6.3 Minuman Ringan Berkarbonasi

Minuman ringan berkarbonasi adalah minuman ringan yang mengandung air berkarbonasi, zat warna, gula, dan asam. Minuman ringan berkarbonasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah Coca-cola diproduksi oleh Coca-cola Company yang memiliki pH 2.3.

4.6.4 Digital Micro Vickers Hardness Tester

Alat uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Digital Micro Vickers Hardness Tester TH712*. *Digital Micro Vickers Hardness Tester* adalah alat yang digunakan untuk mengetahui kekerasan permukaan suatu material. Kekerasan Vickers dihitung dari ukuran kekerasan yang dihasilkan dari pemberian beban oleh berlian berbentuk piramida.

4.7 Prosedur Penelitian

4.7.1 Persiapan Spesimen

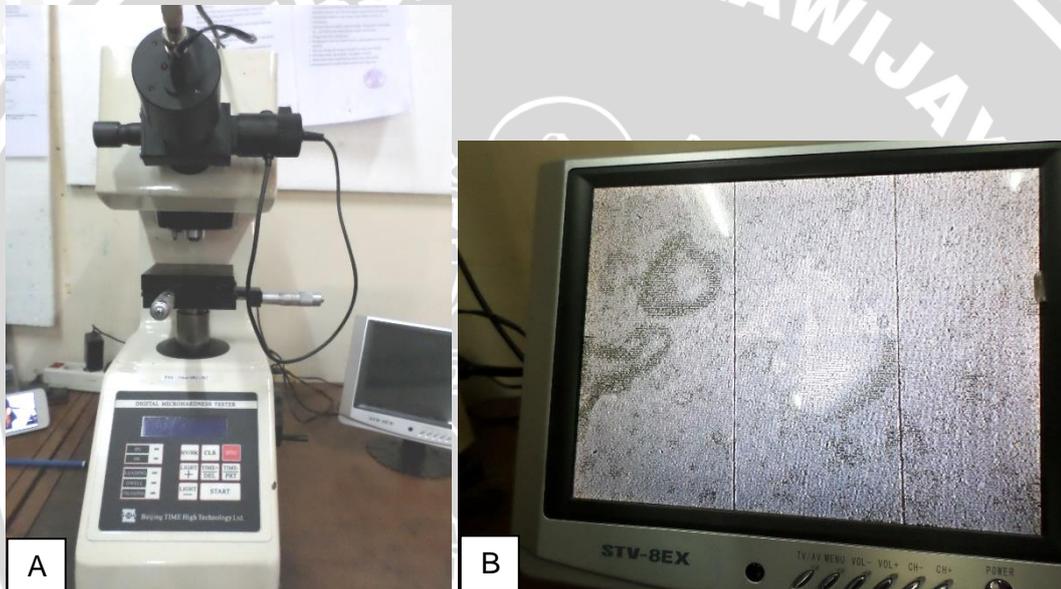
1. Menyiapkan *mould* berbentuk silinder dengan ukuran tinggi 2 mm dan diameter 10 mm yang terbuat dari plastik sedotan.
2. Bahan resin komposit nanofil dan nanohibrid diambil menggunakan *plastic filling instrument* dari tube dan diletakkan pada *mould* yang telah dialasi dengan *celluloid strip* dengan tujuan agar didapatkan bagian dasar yang rata dan tidak lengket dengan *mould*. Resin komposit nanofil dan nanohibrid dipadatkan, kemudian bagian atasnya diratakan dengan *celluloid strip* lalu dengan *glass slides* (tebal 1 mm) agar permukaan atas rata dan isinya semakin padat.
3. Melakukan polimerisasi dengan *light curing unit* selama 40 detik, ujung *light curing* tegak lurus dan berjarak 1 mm dengan permukaan *mould*.
4. Mengeluarkan cetakan dari *mould* dan menandai bagian bawah sampel dengan spidol.
5. Diperoleh sampel resin komposit nanofil dan nanohibrid.

4.7.2 Perendaman dan Pengujian Sampel

1. Perendaman dalam akuades selama 24 jam dengan suhu 37° di *Incubator* agar menyerupai keadaan suhu dalam rongga mulut ditujukan untuk menghasilkan spesimen yang terpolimerisasi sempurna.
2. Setelah direndam dalam akuades spesimen diambil satu per satu dari wadah menggunakan pinset dan dikeringkan dengan tisu selama 1 menit lalu perhatikan bagian yang tidak disinari atau bagian yang telah ditandai dengan spidol.
3. Semua sampel dilakukan pengujian awal menggunakan alat uji kekerasan *Vickers Hardness Test* dengan *load* 100 gf selama 15 detik.
4. Sampel dari setiap kelompok uji diambil dengan menggunakan pinset dan dimasukkan ke dalam wadah yang berisi coca-coca (15 ml) yang telah diukur pH-nya menggunakan pH indikator selama 2 menit dalam suhu kamar. Setelah perendaman dalam larutan uji, sampel dicuci dan disimpan kembali dengan akuades pada suhu 37°C. Sampel dari setiap kelompok kontrol direndam dalam akuades (15 ml). Setiap wadah diberi kertas label, untuk menandai sampel dari kelompok kontrol, dan kelompok uji. Siklus ini diulangi setiap hari selama 2 periode, yaitu 1 minggu dan 1 bulan dengan mengganti larutan minuman coca-cola dan akuades setiap harinya.
5. Sampel dari setiap kelompok kontrol dan uji yang telah direndam sesuai waktunya, diambil satu per satu dari wadah menggunakan pinset dan dikeringkan dengan tisu selama 1 menit lalu perhatikan bagian yang tidak disinari atau bagian yang telah ditandai dengan spidol. Penandaan ini dilakukan untuk mencegah kesalahan

pengujian, dimana permukaan sampel yang diuji adalah permukaan yang menghadap sinar atau yang tidak memiliki tanda spidol. Setelah itu, sampel diuji menggunakan alat uji kekerasan Vickers *Hardness Test* dengan *load* 100 gf selama 15 detik.

6. Setiap sampel diuji kekerasan sebanyak 2 titik pengukuran dan dirata-ratakan untuk mendapat satu nilai tiap sampel. Jarak masing-masing titik pengukuran lebih besar dari 1mm.



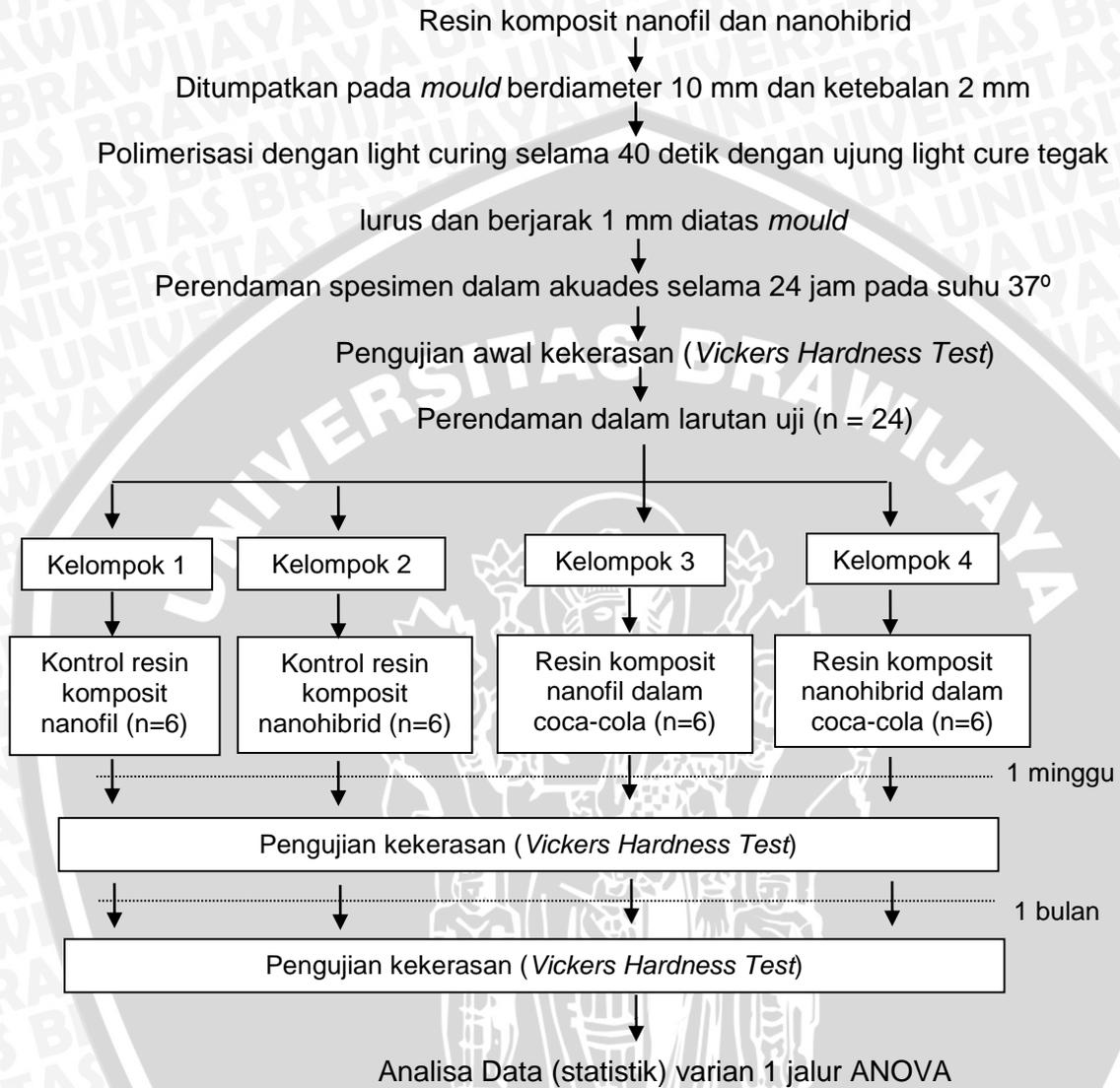
Gambar 4.1 Digital Micro Vickers Hardness Tester

Keterangan: A. Alat uji *Micro Vickers Hardness*. B. Gambar hasil uji dilayar monitor.

4.8 Analisis Data

Data dievaluasi secara statistik menggunakan analisis varian 1 jalur ANOVA. Tingkat kepercayaan yang digunakan dalam analisis statistik hasil penelitian ini adalah 95% ($\alpha=0.05$)

4.9 Alur Penelitian



Gambar 4.2 Alur Penelitian