

BAB IV

METODE PENELITIAN

4.1 Desain Penelitian

Berdasarkan sifatnya, penelitian ini termasuk jenis penelitian eksperimental laboratoris dengan uji resin akrilik yang tiap unitnya homogen. Ciri dari penelitian ini adalah mengkaji hubungan antara variabel bebas dan variabel terikat dalam kondisi yang terkendalikan (Sugiyono, 2008). Sedangkan desain penelitian ini adalah *posttest only control group design*. Desain ini berasumsi bahwa populasinya adalah resin akrilik *heat cured* yang memiliki karakteristik yang sama (Hadjar, 1999).

4.2 Populasi dan Sampel Penelitian

4.2.1 Populasi Penelitian

Metode sampling yang digunakan pada penelitian ini adalah *simple random sampling* dengan populasi homogen. Sampel dari penelitian ini adalah resin akrilik *Polymethyl Metacrylate* (PMMA) jenis *heat cured*.

Banyaknya pengulangan yang dilakukan pada penelitian ini, dapat ditentukan dengan menggunakan rumus Federer (1977) sebagai berikut:

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

$$4(n-1) \geq 15$$

$$4n-4 \geq 15$$

$$4n \geq 19$$

$$n \geq 4,75$$

$$n \approx 5$$

Keterangan:

t = perlakuan (4 waktu pemanasan dan 1 perlakuan kontrol)

n = jumlah sampel

15 = nilai konstanta

Berdasarkan hasil perhitungan dengan rumus tersebut, dapat disimpulkan bahwa masing-masing perlakuan lama pemanasan resin akrilik *heat cured* diperlukan paling sedikit 5 kali pengulangan.

4.2.2 Kriteria Sampel Resin Akrilik *Heat Cured*

4.2.2.1 Kriteria inklusi

1. Resin akrilik *heat cured*

- a. Resin akrilik harus homogen.
- b. Resin akrilik dalam fase *dough* yang dibuat pada cetakan yang berukuran sama
- c. Ketika resin akrilik selesai dipress tidak boleh terdapat porus

1. Balok resin akrilik *heat cured*

- a. Balok resin akrilik berukuran sama
- b. Tidak terdapat porus pada balok resin akrilik
- c. Permukaan balok resin akrilik rata dan tidak bergelombang

4.2.2.1 Kriteria eksklusi

1. Resin akrilik *heat cured*

- a. Resin akrilik tidak homogen.
- b. Resin akrilik tidak dalam fase *dough* dan tidak dibuat pada cetakan yang berukuran sama
- c. Terdapat porus ketika resin akrilik selesai dipress

2. Balok resin akrilik *heat cured*

a. Balok resin akrilik tidak berukuran sama

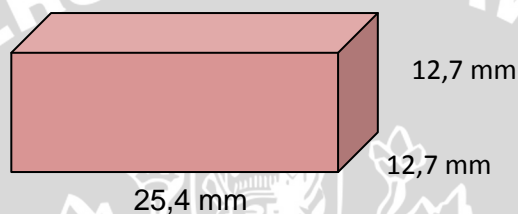
d. Terdapat porus pada balok resin akrilik

e. Permukaan balok resin akrilik tidak rata dan bergelombang

4.2.3 Bentuk Sampel

Sampel resin akrilik *heat cured* berbentuk balok berukuran 25,4 x 12,7 x 12,7 mm

(*American Society for Testing and Material*, 2011)



Gambar 4.1 Bentuk Sampel Resin Akrilik

4.3 Variabel Penelitian

4.3.1 Variabel Bebas

Pemakaian larutan garam sebagai media pemanasan resin akrilik *heat cured*

4.3.2 Variabel Terikat

Kekuatan tekan (*compressive strength*) resin akrilik *heat cured*

4.3.3 Variabel Kendali

Suhu ruang

4.3.4 Variabel yang Diabaikan

Kandungan yodium dan zat lain yang terdapat dalam garam dapur

4.4 Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Ruang *skills lab* Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Brawijaya Malang dan Laboratorium Dasar Bersama Universitas

Airlangga Surabaya untuk pembuatan sampel dan eksperimen pada bulan Agustus – Oktober 2015.



4.5 Definisi Operasional

Variabel	Definisi	Cara ukur	Alat ukur	Kategori	Skala Ukur
Resin akrilik tipe <i>heat cured</i>	Resin akrilik yang proses polimerisasinya dibantu dengan pemanasan dalam suhu 74°C selama 2 jam kemudian temperatur dinaikkan sampai 100°C dan diproses selama 1 jam lebih, berbentuk balok 25,4 x 12,7 x 12,7 mm	Dengan menggunakan cetakan malam merah berukuran 25,4 x 12,7 x 12,7 mm untuk pembuatan sampel	Jangka sorong / penggaris	<ol style="list-style-type: none"> 1. Setiap kelompok uji terdiri dari 5 sampel. 2. Sampel resin akrilik berukuran panjang = 25,4 mm, lebar = 12,7 mm dan tinggi = 12,7 mm 3. Tidak boleh ada porus pada permukaan sampel 	Rasio
Pemberian garam dalam pelarut (air)	Garam dapur yang bersifat homogen ditambahkan dalam sejumlah pelarut (air) sebagai media <i>curing</i> akrilik <i>heat cured</i> hingga konsentrasi larutan garam mencapai 35%	Menimbang berat garam dapur yang akan ditambahkan dalam air dengan perbandingan massa garam	Timbangan		Ordinal

		dan air = 7 : 20			
Setting time akrilik	Waktu yang dibutuhkan akrilik untuk mencapai fase <i>setting</i> .	Mengukur waktu pemanasan dengan stopwatch.	Stopwatch	1. Sampel resin akrilik terbagi dalam 5 kelompok perlakuan sesuai dengan penelitian pendahuluan.	Interval
Kekuatan tekan resin akrilik <i>heat cured</i>	Kekuatan maksimal yang dapat diterima resin akrilik <i>heat cured</i> dalam bentuk tekanan sebelum patah	Mengukur kekuatan tekan resin akrilik <i>heat cured</i> dengan uji kekuatan tekan	Alat uji tekan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Setiap kelompok uji terdiri dari 5 sampel. 2. Sampel resin akrilik berukuran panjang = 25,4 mm, lebar = 12,7 mm dan tinggi = 12,7 mm 3. Tidak boleh ada porus pada permukaan sampel 	Ratio

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



4.6 Alat dan Bahan Penelitian

4.6.1 Alat Penelitian

- a. Kuvet berukuran sedang
- b. Alat press akrilik
- c. Kuas kecil
- d. Semen spatula
- e. Pinset
- f. Mangkuk porselen bertutup
- g. Gelas ukur
- h. Panci aluminium
- i. Kompor
- j. Stopwatch
- k. Termometer
- l. Pisau gips dan pisau malam
- m. *Master model* untuk pembuatan sampel yang terbuat dari kaca dengan ukuran 25,4 x 12,7 x 12,7 mm
- n. Alat uji tekan *Autograph AG-10TE (Shimadzu, Japan)*

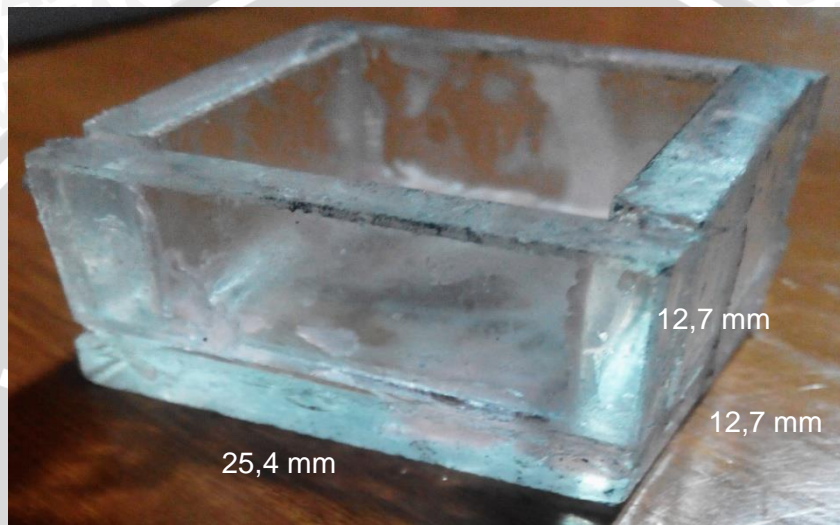
4.6.2 Bahan penelitian

- a. Monomer dan polimer akrilik *heat cured* merk ADM
- b. Malam merah (*Cavex, Holland*)
- c. Vaselin
- d. Gips tipe 2
- e. Kertas *chellopane*/plastik
- f. Separator resin akrilik *Cold Mould Seal (CMS, Detrey, Inggris)*
- g. Air
- h. Garam dapur merk Kapal Api

4.7 Prosedur Penelitian

4.7.1 Persiapan Pembuatan Balok Resin Akrilik

- Menyiapkan *master model* berbentuk balok yang terbuat dari kaca dengan ukuran 25,4 x 12,7 x 12,7 mm (*American Society for Testing Materials*, 2011).



Gambar 4.2 Master Model Sampel

- Mengulasi bagian dalam *master model* tersebut dengan vaseline menggunakan kuas kecil.
- Memanaskan malam merah dalam panci aluminium hingga mencair
- Memasukkan malam merah cair ke dalam *master model* yang telah diulasi vaseline kemudian tunggu hingga malam merah mengeras.
- Mengeluarkan balok malam merah yang telah dingin dari *master model* menggunakan pisau model. Balok malam merah ini digunakan untuk membuat sampel balok resin akrilik *heat cured*. Prosedur tersebut diulang untuk 25 balok malam merah.
- Dilakukan *flasking* yaitu proses memendam balok malam di dalam kuvet berukuran sedang yang telah diulasi oleh vaseline dengan menggunakan

gips tipe 2. Manipulasi gips tipe 2 yang dicampur air dengan perbandingan 200 gr : 100 ml lalu diaduk selama 30 detik kemudian dimasukkan ke dalam kuvet dan dilakukan vibrasi di atas vibrator hingga adonan homogen dan tidak terdapat gelembung udara yang dapat menyebabkan porus pada gips. Setelah bagian basis kuvet terisi penuh, balok malam merah dibenamkan dengan posisi membujur pada adonan, kelebihan gips dirapikan dan kemudian ditunggu hingga gips *setting* dan telah melalui fase panas. Setelah permukaan gips *setting* diolesi selapis tipis vaselin hingga merata menggunakan kuas.

- g. Dilakukan pengisian kuvet antagonis dengan gips tipe 2 menggunakan perbandingan bubuk gips dan air sebesar 250 g : 100 ml dan dilakukan pengepresan dengan menggunakan alat pres manual.

4.7.2 Pembuangan Malam Merah (*Boiling Out*)

- a. Setelah gips *setting* dan telah melalui fase panas, panaskan air dalam panci aluminium hingga mendidih, masukkan kuvet beserta alat press dalam panci yang berisi air mendidih lalu kuvet dipanaskan \pm 5 menit.
- b. Setelah itu kuvet dikeluarkan dan dibuka dengan pisau gips, sisa malam merah diambil atau dituangi air panas sampai kuvet bersih.
- c. Setelah bersih, maka didapatkan *mould space* dari cetakan malam merah.

4.7.3 Pembuatan Balok Resin Akrilik (*Packing Akrilik*)

- a. Setelah kuvet mendingin, permukaan gips diulasi *cold mould seal* (CMS) selapis tipis dan secara merata menggunakan kuas dan ditunggu hingga kering.
- b. Campurkan polimer dan monomer resin akrilik sesuai dengan aturan pabrik (4 g : 2 ml). Pengadukan dilakukan pada mangkuk porselen hingga

mencapai fase *dough*. Pembentukan fase *dough* dari resin akrilik dapat diperlambat dengan memanipulasi adonan dalam tempat yang dingin (Craig *cit* Sakaguchi, 2006). Resin akrilik yang telah dicampur dimasukkan ke dalam *mould space* lalu permukaan adonan dilapisi dengan kertas *cellophane* dan dilakukan pengepresan dengan menggunakan alat press hidrolik bertekanan 900 psi agar kelebihan adonan mengalir keluar. Kuvet dibuka kembali dan kelebihanannya dipotong dengan pisau model lalu kuvet ditutup kembali, kemudian dilakukan pengepresan kedua dengan alat press hidrolik bertekanan 1200 psi hingga kuvet saling berkontak (*metal to metal*). Pada tahapan ini diamati adanya bagian yang mengalami porus. Apabila terdapat bagian yang mengalami porus, ditusuk dengan sonde dan diolesi selapis tipis monomer. Bila tidak ada lagi kelebihan akrilik dan porus, dapat dilakukan pengepresan akhir menggunakan alat press hidrolik bertekanan 1500 psi tanpa kertas *cellophane* dan dilanjutkan dengan melakukan pengepresan kuvet dengan alat press manual (Combe, 1992)

4.7.4 Pembuatan Media *Curing*

- a. Sampel berjumlah 25, dibagi dalam 5 kelompok yaitu kelompok perlakuan kontrol yang akan menggunakan air sebagai media pemanasan (*curing*) dan 4 kelompok perlakuan lain yang akan menggunakan larutan garam sebagai media pemanasan (*curing*)
- b. Larutan garam yang akan digunakan memiliki konsentrasi 35% karena kelarutan maksimal garam dalam air pada suhu ruangan adalah 357 mg/ml (Wiley, 1972).

- c. Larutan garam 35% dibuat dengan menimbang garam yang akan digunakan dengan perbandingan massa 7:20 dengan air, atau dengan perhitungan terdapat 350 gram garam dalam setiap 1 L air.

4.7.5 Pemanasan Sampel Balok Resin Akrilik

- a. Untuk kelompok kontrol, kuvet yang berisi sampel balok resin akrilik dipanaskan dalam 2 L air selama 120 menit pada suhu 74°C dan ditambah dengan 60 menit pada suhu terminal air (titik didih air = 100°C) (Sakaguchi, 2006).
- b. Kelompok perlakuan A, kuvet yang berisi sampel balok resin akrilik dipanaskan dalam 2 L larutan garam 35% selama 30 menit pada suhu 74°C dan ditambah dengan 60 menit pada suhu 100°C .
- c. Kelompok perlakuan B, kuvet yang berisi sampel balok resin akrilik dipanaskan dalam 2 L larutan garam 35% selama 60 menit pada suhu 74°C dan ditambah dengan 60 menit pada suhu 100°C .
- d. Kelompok perlakuan C, kuvet yang berisi sampel balok resin akrilik dipanaskan dalam 2 L larutan garam 35% selama 90 menit pada suhu 74°C dan ditambah dengan 60 menit pada suhu 100°C .
- e. Kelompok perlakuan D, kuvet yang berisi sampel balok resin akrilik dipanaskan dalam 2 L larutan garam 35% selama 30 menit pada suhu 74°C dan ditambah dengan 60 menit pada suhu 100°C .
- f. Kestabilan suhu dijaga dengan meletakkan termometer dalam panci yang digunakan untuk proses pemanasan sambil diamati apabila suhu media pemanasan meningkat, api dikecilkan dan sebaliknya.

4.7.6 Deflasking dan Tahap Finishing

- Setelah waktu pemanasan (*curing*) selesai dan suhu air menurun (dingin), kuvet dibuka lalu balok resin akrilik *heat cured* diambil dengan menggunakan pisau gips.
- Balok resin akrilik *heat cured* dirapikan dan dihaluskan menggunakan *fraser* dan bur *stone* poles

4.7.7 Pengujian Kekuatan Tekan Resin Akrilik *Heat Cured*

Pengujian kekuatan tekan dilakukan dengan meletakkan sampel pada tempat yang telah tersedia pada alat uji (*Autograph*), kemudian sampel ditekan hingga pecah, dan catat nilai yang tertera pada alat. Kekuatan tekan kemudian dihitung dengan rumus berikut (O'Brien, 2002):

$$C = \frac{P}{A}$$

Keterangan:

- C = kekuatan tekan (kg/mm^2)
P = gaya yang ditunjukkan pada alat (kg)
A = luas permukaan (mm)

4.8 Analisis Data

Analisa data statistik dengan menggunakan sistem komputerasi SPSS Ver.16.0 for Windows. Data tingkat kekerasan dari masing-masing sampel dicatat dan dimasukkan ke dalam tabel. Apabila data berdistribusi normal dan homogen, maka selanjutnya hasil penelitian diuji dengan uji statistik parametrik regresi linear satu arah untuk mengetahui pengaruh lama pemanasan dengan menggunakan larutan garam terhadap kekuatan tekan resin akrilik *heat cured*. Variabel data yang digunakan dalam penelitian ini adalah kategorik dan numerik.

4.9 Alur Penelitian

