

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### A. Telaah Pustaka

##### 1. Resin Akrilik

Sejak pertengahan tahun 1940-an, kebanyakan basis protesa dibuat menggunakan resin polimetil metakrilat. Menurut Anusavice (2004) berdasarkan polimerisasinya resin akrilik dibedakan menjadi tiga macam yaitu:

- a. Resin akrilik *heat-cured* adalah resin akrilik yang polimerisasinya memerlukan energi termal, yaitu memerlukan pemanasan dengan air pada suhu 100° C.
- b. Resin akrilik *cold-cured* adalah resin akrilik yang polimerisasinya tanpa energi panas.
- c. Resin akrilik *light cured* adalah resin akrilik yang polimerisasinya menggunakan sinar tampak.

##### 2. Komposisi resin akrilik *heat cured*

Resin akrilik untuk plat dasar gigi tiruan yaitu serbuk dan cairan. Menurut Craig (2002) komposisi resin akrilik *heat cured* terdiri atas:

##### a. Serbuk, yang berisi:

- 1) Polimer : (*polimetil metakrilat*) bisa dimodifikasi dengan etil ataupun alkil metakrilat lainnya untuk menghasilkan bubuk agar tahan terhadap fraktur akibat benturan.

- 2) Inisiator : benzoil peroksida (0,5%-1,5%) atau diisobutilazonitril  
Inisiator yang bermanfaat untuk menghambat aksi inhibitor dan memulai proses polimerisasi cairan monomer setelah dicampur dengan serbuk polimer.
- 3) *Plasticizer* : dibutyl phthalate. fungsinya untuk memudahkan resin akrilik dimasukan dan dibentuk ke dalam mould dalam bentuk plastis.
- 4) Pigmen : beberapa senyawa yang terdapat dalam pigmen yaitu merkuri sulfide, cadmium sulfide, cadmium selenida,feri oksida,atau karbon hitam sebanyak 1%. Pigmen ini berfungsi memberikan warna pada suatu jaringan rongga mulut. Dalam pemrosesan dan pemakaian pigmen ini harus stabil.

b. Cairan, yang berisi

- 1) Monomer : *methyl metakrilat*
- 2) Inhibitor : *Hidroquinon* untuk mencegah polimerisasi pada penyimpanan.
- 3) Cross linking agent : *etilen glikol dimetakrilat* bahan ini terdapat di dalam monomer sebanyak 2% sampai 14% dan berfungsi sebagai peningkatkan ketahanan resin akrilik dari keretakan permukaan dan mengurangi penyerapan air.

3. Manipulasi resin akrilik *heat cured*

Manipulasi resin akrilik sangat dipengaruhi oleh perbandingan antara monomer dan polimer. Adapun perbandingan monomer dan polimer yaitu

3 sampai 3,5/1 satuan volume atau 2,5/1 satuan berat (Combe, 1992). Perbandingan serbuk dan cairan yang tepat sangat penting dalam pembuatan gigi tiruan yang akurat dengan sifat fisik yang bagus, sedangkan perbandingan yang tidak tepat dapat mengakibatkan kekuatan yang kurang, porositas dan warna gigi tiruan yang jelek ( Anusavice, 2003).

Menurut (Combe, 1992) bahan resin akrilik yang sudah dicampur akan melalui tahap-tahap sebagai berikut:

- a. awalnya akan terbentuk campuran yang menyerupai pasir basah, tahap ini disebut *sandy stage*
- b. selanjutnya bahan menjadi lengket ketika polimer mulai larut ke dalam monomer.
- c. konsistensinya seperti liat *dough*, bahan ini sudah tidak dapat melekat kedinding wadah, ini merupakan stadium yang bagus untuk memasukan campuran dalam cetakan.
- d. adonan kenyal *rubber stage*. Pada tahap ini lebih banyak monomer yang menguap, terutama pada permukaanya, sehingga terjadi permukaan yang kasar.
- e. campuran jangan dibiarkan terlalu lama, karena dapat menyebabkan seperti karet dan terlalu keras untuk dibentuk.

Resin akrilik polimerisasi panas diproses dalam sebuah kuvet dengan menggunakan teknik *compression-moulding*. Setelah pembuangan malam, adonan dimasukan ke dalam mould gips. Umumnya resin akrilik

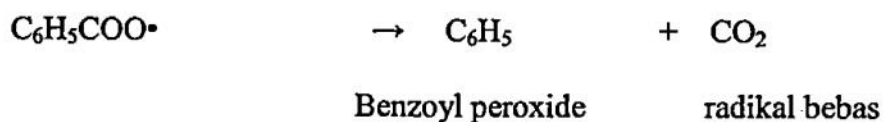
polimerisasi panas dipolimerisasi dengan menempatkan kuvet dibawah tekanan dalam *water bath* dengan suhu konstan pada 72° C selama 16 jam, atau dapat dilakukan pemanasan pada suhu 72° C selama 2 jam kemudian suhunya dinaikan sampai 100° C dan dibiarkan selama 2 jam (Combe, 1992).

#### 4. Polimerisasi resin akrilik *heat cured*

Menurut Combe (1992) tahap-tahap reaksi polimerisasi dibagi menjadi tiga yaitu:

##### a. Aktivasi dan insiasi

Pada tahap ini, benzoil peroksida terurai karena adanya pemanasan dari waterbath yang menghasilkan radikal bebas dan mempunyai sifat sangat reaktif. Radikal bebas ini menginisiasi untuk memulai terjadinya polimerisasi yaitu bereaksi dengan molekul monomer. Adapun reaksi yang dibentuk oleh radikal bebas adalah sebagai berikut:



##### b. Propagasi

Propagasi yaitu monomer yang diaktifkan sehingga terjadi pembentukan rantai, lalu terjadilah reaksi antara radikal bebas dan monomer.

c. Terminasi

Terminasi terjadi melalui berbagai jalan, yaitu radikal bebas yang berdekatan saling berangkai sehingga membentuk molekul yang stabil.

5. Keuntungan dan Kerugian Resin Akrilik

Sampai saat ini resin akrilik masih digunakan sebagai material pembuatan basis gigi tiruan di bidang kedokteran gigi, khususnya resin akrilik tipe *heat-cured* karena resin ini memiliki keuntungan antara lain mempunyai kekuatan yang baik, memenuhi syarat estetik, tidak toksik, harga murah, mudah untuk dimanipulasikan dan mudah untuk direparasi (Combe, 1992). Selain memiliki keuntungan resin akrilik tipe *heat-cured* juga memiliki kekurangan yaitu adanya crazing sehingga mengurangi kekuatan. Resin (Anusavice, 2004).

6. Sifat Resin Akrilik

Sifat-sifat resin akrilik *heat-cured* menurut Combe (1992) antara lain:

a. Sisa monomer

Sisa monomer memiliki pengaruh pada berat molekul. Meskipun resin akrilik dikur secara benar, masih terdapat sisa monomer sebanyak 0,2% sampai 0,5%. Kiur pada suhu yang rendah dan dalam waktu yang singkat dapat menghasilkan sisa monomer yang lebih besar. Sisa monomer dapat menyebabkan iritasi pada rongga mulut, selain itu sisa monomer dapat bertindak sebagai plasticizer yang mengakibatkan resin menjadi lunak dan lebih fleksibel.

b. Porositas

Monomer akan menguap jika resin akrilik dipanaskan langsung dalam air mendidih atau dengan kecepatan peningkatan suhu yang tinggi sehingga mengakibatkan *internal porosity* yang ditandai adanya gelembung udara dalam resin dan berpengaruh terhadap kekuatan dan estetis dari akrilik.

c. Absorpsi air

Dalam jangka waktu tertentu bahan dari resin akrilik memiliki sifat menyerap air secara perlahan. Jika resin akrilik diletakan di daerah basah relative menyerap air lebih sedikit sehingga mengakibatkan efek yang bersifat mekanik, fisik dan dimensi polimer. Hasil penyerapan air poli ( metil metakrilat) sebesar  $0,69 \text{ mg/cm}^2$  (Craig, 2002). Pada dasarnya metil metakrilat menyerap air secara difusi. Difusi adalah berpindahnya suatu substansi melalui rongga. Pada dasarnya basis gigi tiruan resin akrilik *heat-cured* menjadi jenuh dengan air setelah direndam selama 17 hari (Annusavice K. J., 2003).

d. Retak

Terjadinya retak pada permukaan resin akrilik bisa disebabkan oleh:

1. Stress mekanis karena berulang-ulang dilakukan pengeringan dan pembasahan gigi tiruan yang menyebabkan kontraksi dan ekspansi secara berganti-ganti .

2. Berkontaknya monomer dengan resin disebabkan adanya kerja monomer selama reparasi dilakukan.

e. Kestabilan dimensi

Kestabilan dimensi dipengaruhi oleh penyerapan air

f. Fraktur

Bisa mengalami fraktur jika terkena tekanan impak dan terlalu lama dipakai

7. Kekuatan Transversal

Kekuatan transversal merupakan kombinasi antara kekuatan tarik dan kekuatan tekan (Annusavice, 2003). Kekuatan transversal pada resin akrilik dipengaruhi oleh ukuran partikel, polimer, berat molekul, komposisi polimer, porositas dan ketebalan suatu bahan (Orsi, 2004). Selain itu kekuatan transversal merupakan salah satu untuk menguji ketahanan gigi tiruan (Chiand, 2011).

Kekuatan transversal dapat diukur menggunakan uji three point bending test dengan cara meletakkan beban pada spesimen yang tertumpu pada kedua ujungnya dan beban tersebut diberikan kekuatan ditengah sampai spesimen tersebut fraktur atau patah. Kekuatan frakturnya direkam dengan satuan Newton. Kemudian kekuatan transversalnya dihitung ke dalam satuan MPa menggunakan persamaan berikut (Savabi *at al.*, 2013):

$$S = \frac{3WL}{2bd^2}$$

Dimana:

S = kekuatan transversal

W = beban fraktur

L = jarak antara dua penyokong (50mm)

b = lebar spesimen, dan

d = ketebalan spesimen

## 8. Yoghurt

Yoghurt merupakan susu yang difermentasi menggunakan bakteri *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus*. Selain itu yoghurt merupakan salah satu minuman yang memiliki rasa asam segar sehingga disukai banyak kalangan mulai dari anak-anak sampai dewasa (Rusmiati, 2008).

Yoghurt biasanya dapat dibuat dari susu sapi, kambing dan lainnya (Stelios dan Emanuel, 2004). Dengan perkembangan zaman yoghurt juga dapat dimodifikasi untuk menghasilkan karakteristik yang khas dan efek nutrisi yang baik. Adapun kandungan yang terdapat dalam yoghurt yaitu 3,25% lemak susu dan 8,25% padatan non lemak. Yoghurt juga dapat dibuat dengan rendah lemak ataupun tanpa lemak (Rootray dan Mishra, 2011).



## B. Landasan Teori

Resin akrilik merupakan basis protesa yang dibuat menggunakan polimetil metakrilat. Dalam manipulasi, resin akrilik sangat dipengaruhi oleh perbandingan monomer dan polimer yaitu 2,5 berbanding 3,5 satuan volume. Berdasarkan polimerisasinya resin akrilik dibagi menjadi tiga yaitu *cold cured*, *light cured* dan *heat cured*.

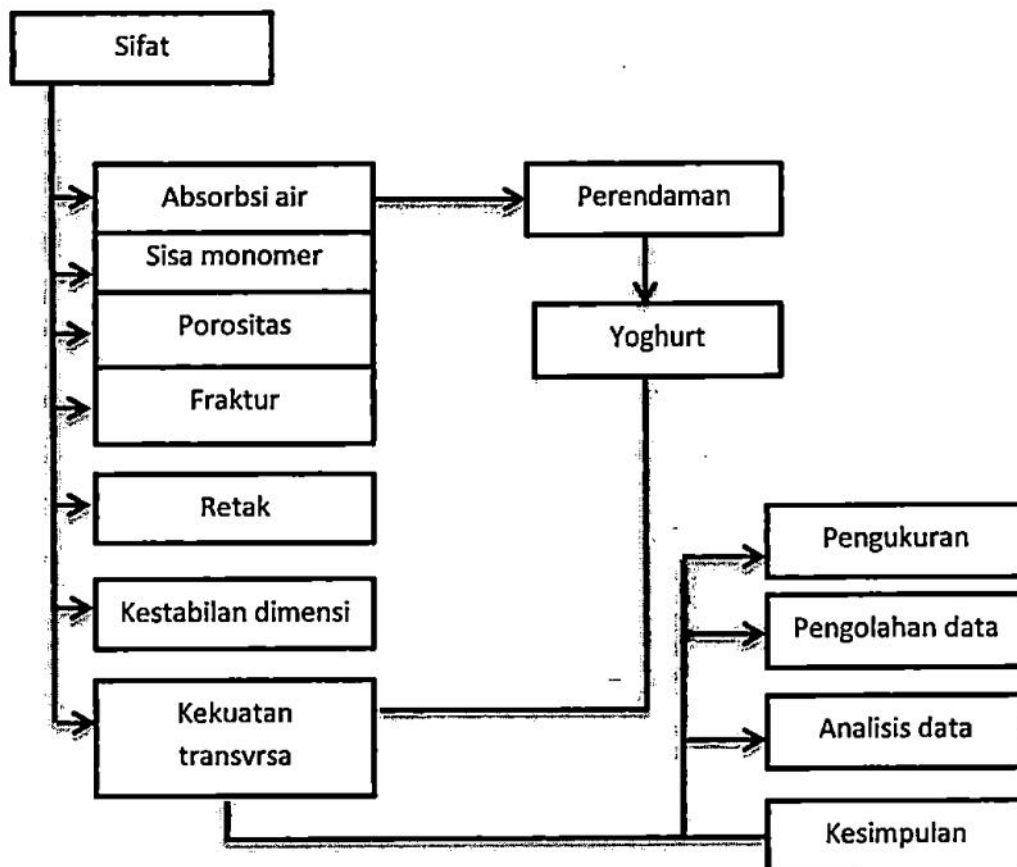
Resin akrilik *heat cured* adalah resin yang polimerisasinya menggunakan pemanasan dengan suhu 100°C. Resin akrilik ini lebih sering digunakan karena memiliki ketunggan yang baik, kekuatan yang baik, memenuhi syarat estetik, harga murah, dan mudah dimanipulasikan. Resin akrilik *heat cured* pada umumnya terdiri dari serbuk dan cairan. Adapun serbuk berisi polimer, insiator, *plasticizer* dan pigmen. Sedangkan cairan terdiri dari monomer, inhibitor, *cross linking agent*. Kedua bahan ini dicampur maka akan terjadi suatu reaksi yaitu berpasir, berbenang, menyerupai adonan, seperti karet atau elastik dan keras.

Perendaman resin akrilik pada yoghurt berpengaruh terhadap kekuatan mekanis resin akrilik. Hal ini dikarenakan daya serap air dan dari penyerapan air tersebut bias mempengaruhi kekuatan mekanis yaitu kekuatan transversal. Salah satu sifat resin akrilik yaitu kekuatan transversal. Kekuatan transversal merupakan kekuatan kombinasi antara kekuatan tarik dan kekuatan tekan. Kekuatan transversal ini dilakukan dengan cara meletakkan beban pada sampel yang berukuran 65x10x2,5mm yang ditahan kedua ujungnya dengan beban yang diletakkan ditengah-tengah sampel. Adapun faktor yang mempegaruhi

kekuatan transversal yaitu faktor intrinsik dan ekstrinsik. Salah satu contoh dari faktor ekstrinsik adalah Yoghurt.

Yoghurt adalah salah satu produk susu yang dapat difermentasikan. Susu dapat difermentasikan dengan menggunakan bakteri *lactobacillus bulgaricus* dan *streptococcus thermophilus*. Manfaat yoghurt adalah untuk memenuhi kecukupan dan peningkatan gizi masyarakat. Salah satu kandungan yoghurt yaitu adanya asam asetat. Asam asetat inilah yang berpengaruh pada kekuatan mekanis resin akrilik.

### C. Kerangka Konsep



#### D. Hipotesis

Berdasarkan teori yang telah diuraikan pada tinjauan pustaka, maka hipotesis penelitian ini dapat dirumuskan bahwa lama waktu perendaman resin akrilik *heat-cured* dalam *yoghurt* dapat mempengaruhi kekuatan transversal.