

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### A. Tinjauan Teori

##### 1. Restorasi Resin Komposit

###### a. Pengertian Resin Komposit

Resin komposit adalah bahan tumpatan yang sewarna dengan gigi. Resin komposit ini merupakan gabungan dari dua atau lebih bahan kimia yang berbeda. Resin komposit ini digunakan di bidang kedokteran gigi sejak 1940 dan mengalami perkembangan yang sangat pesat (Annusavice, 2014; Powers, 2009). Bahan resin komposit ini terdiri dari tiga komponen yaitu *matriks* resin, bahan pengisi (*filler*), dan *coupling agent* yang bertujuan untuk meningkat kekuatan resin komposit tetapi juga dapat mengurangi kelarutannya dan penyerapan air dari resin komposit (Craig R.,2012).

###### b. Komponen Resin Komposit

Komponen resin komposit utama adalah sebagai berikut (Graham J,*et al*, 2016) :

###### 1) *Matriks* Resin

*Matriks* resin berupa monomer cair yang merupakan komponen kimia aktif dalam komposit. Komponen kimia ini berupa *Bisphenol-A-Glycidyl Methacrylate* (Bis-GMA), *Urethane Dimethacrylate* (UEDMA) dan *Trietilen Glycol Dimethacrylate* (TEGDMA). *Matriks* resin ini berfungsi membentuk ikatan silang

polimer yang kuat, mengontrol konsistensi pada komposit. Kandungan ikatan ganda karbon yang terdapat pada *matriks* resin dapat berpolimerisasi bila terdapat radikal bebas (Powers, 2009).

## 2) Partikel Bahan Pengisi (*Filler*)

Partikel bahan pengisi (*filler*) merupakan bahan anorganik yang ditambahkan pada *matriks* resin. Penambahan partikel pengisi ini berfungsi untuk meningkatkan sifat resin komposit seperti mengurangi pengerutan ketika polimerasi, mengurangi penyerapan air, mengurangi koefisien panas, dan meningkatkan sifat mekanis dari resin komposit seperti kekuatan, kekerasan, dan ketahanan terhadap abrasi (Noort, 2007).

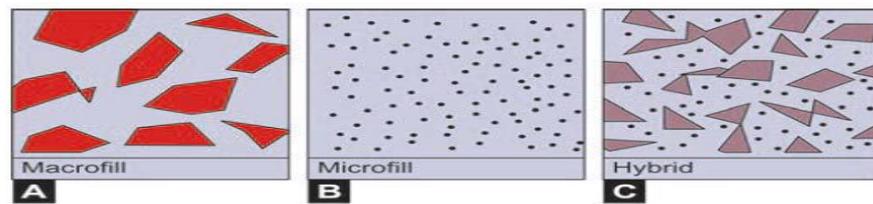
Berdasarkan ukuran bahan pengisi (*filler*), resin komposit dibagi menjadi *makrofiller*, *microfiller*, *nanofiller*, dan *hybrid*. Semakin kecil ukuran *filler* maka ikatannya makin kuat, dan tahan terhadap abrasi (Hatrack, 2011).

## 3) *Coupling agent*

*Coupling agent* merupakan bahan yang ditambahkan pada resin komposit untuk mengikat matriks resin dan bahan pengisi (*filler*). *Coupling agent* ini mempunyai manfaat yaitu meningkatkan sifat mekanis, meningkatkan sifat fisik dan mencegah penyerapan air untuk menstabilkan hidrolitik dari resin komposit (Annusavice, 2014).

c. Klasifikasi Resin Komposit Menurut Bahan Pengisi (*Filler*)

Resin komposit dapat dibagi menjadi empat jenis utama berdasarkan pada ukuran, jumlah, dan komposisi pengisi anorganik (*filler*) yaitu, *Makrofiller*, *Mikrofiller*, *Nanofiller* dan *Hybrid* (Robert, *et al*, 2006).



Gambar 2.1. Diagram struktur Komposit  
(Garg N & Garg A,2013)

1) Resin Komposit *Makrofiller*

Resin komposit *makrofiller* disebut juga dengan resin komposit konvensional. Resin komposit ini mempunyai ukuran bahan pengisi relatif lebih besar. Ukuran bahan pengisinya sekitar 8-12  $\mu\text{m}$ . Hal ini membuat tekstur permukaan *makrofiller* komposit kasar dan cenderung berubah warna (Robert, *et al*,2006).

2) Resin Komposit *Mikrofiller*

Resin komposit *mikrofiller* merupakan jenis komposit yang diperkenalkan pada akhir tahun 1970. Resin komposit ini merupakan perkembangan dari resin komposit konvensional (*makrofiller*). Resin komposit *mikrofiller* mempunyai ukuran partikel 0,04-0,4  $\mu\text{m}$ . Bahan ini dirancang memiliki permukaan yang lebih halus dan warna yang sewarna dengan gigi. Resin

komposit *mikrofiller* juga mempunyai kekurangan yaitu mempunyai kekuatan yang rendah (Powers, 2009).

### 3) Resin Komposit *Nanofiller*

Resin komposit *nanofiller* memiliki sifat yang hampir sama dengan resin komposit *mikrofiller* memiliki estetika yang baik, serta kekuatan dan ketahanan yang baik. Resin komposit *nanofiller* memiliki partikel kecil dengan ukuran rata-rata 0,02-0,1  $\mu\text{m}$  (Margeas, 2009).

### 4) Resin Komposit *Hybrid*

Resin komposit *hybrid* merupakan penggabungan antara dua komposit dengan ukuran partikel yang berbeda, ukuran rata-rata dari resin komposit ini adalah 15-20  $\mu\text{m}$  dan 0,01-0,05  $\mu\text{m}$ , diciptakan untuk mendapatkan *shrinkage* yang minimal, juga sifat estetika dan mekanis yang baik. Terdapat dua jenis resin komposit *hybrid*, yaitu resin komposit *microhybrid* dan *nanohybrid* (Schneider, *et al*, 2010: 3).

#### a) *Microhybrid*

Resin komposit *microhybrid* merupakan gabungan antara *fine particles* dan *microfine*. Resin komposit *microhybrid* mempunyai ukuran partikel rata-rata 0,2-3  $\mu\text{m}$ . Resin komposit *microhybrid* ini bisa digunakan untuk restorasi gigi anterior maupun posterior karena memiliki kekuatan tekan dan *polishing* yang baik, tetapi tidak sebaik hasil *polishing* dari resin komposit

*microfiller* (Puckett, *et al*, 2007:667 ; Nurhapsari *and* Kusuma, 2018:67).

b) *Nanohybrid*

Resin komposit *nanohybrid* merupakan perkembangan dari resin komposit *microhybrid*. Resin komposit *nanohybrid* dikenal sebagai “*small particle composite*” karena mempunyai ukuran partikel yang sangat kecil dan halus yaitu 0,04  $\mu\text{m}$  (Kristanti, 2016:27).

Resin komposit *nanohybrid* memiliki kelebihan yaitu permukaan yang halus, celah mikro yang lebih sedikit, kuat digunakan untuk gigi posterior, memiliki sifat optis baik, dan retensi pemakaian yang baik (Kristanti, 2016:27). Resin komposit *nanohybride* juga mempunyai kekurangan yaitu tingkat keausan yang tinggi sehingga dapat mempengaruhi tingkat kekasaran permukaan pada resin (Moraes, *et al*, 2009:552). Kekasaran permukaan ini dapat mempermudah penimbunan plak, mengganggu sifat optik material, dan menyebabkan perubahan warna (Soekartono, *et al*, 2014:10).

#### d. Sifat Resin Komposit

Resin komposit mempunyai beberapa sifat yaitu (Marcia & Michel, 2004:37) :

##### 1) Sifat Fisik

Sifat fisik resin komposit merupakan sifat yang tampak dan dapat mempengaruhi estetik suatu bahan resin komposit. Sifat fisik resin komposit ini meliputi warna pada resin komposit, kekasaran, dan *setting* resin komposit.

##### 2) Sifat Mekanis

Sifat mekanis resin komposit merupakan faktor yang terpenting untuk bahan resin komposit bertahan didalam kavitas. Sifat mekanis resin komposit ini didukung oleh beberapa faktor yaitu kekuatan (*strength*) dan kekerasan (*hardness*).

##### 3) Sifat Khemis

Sifat khemis resin komposit dipengaruhi oleh polimerasi resin komposit. Polimerasi resin komposit merupakan rangkaian reaksi kimia dari beberapa molekul monomer. Inti molekul yang dibentuk dari reaksi ini bisa berbentuk apapun. Salah satu bentuk dari inti molekul ini adalah gugus metakrilat (Bis-GMA).

## 2. Perubahan Warna Resin Komposit

Warna pada resin komposit mempunyai peran yang sangat penting untuk mencapai tingkat estetik yang maksimal. Syarat resin komposit yang estetik harus sesuai dengan gigi asli baik warna, tranlusensi, kekuatan, dan dapat menjaga stabilitas warna dalam jangka waktu yang lama (Ibrahim, *et al*, 2009).

Resin komposit juga mempunyai kekurangan yaitu berubah warna apabila terpapar zat warna. Perubahan warna ini disebabkan oleh faktor intrinsik maupun faktor ekstrinsik. Faktor intrinsik disebabkan dari bahan resin komposit itu sendiri seperti matriks resin, *interfase* resin dengan bahan pengisi, dan besar kecilnya bahan pengisi. Faktor ekstrik perubahan warna resin komposit antara lain *oral hygiene* yang buruk dan absorpsi bahan perwarna seperti teh, kopi, nikotin, minuman berkarbonasi (Widyastuti *and* Helmanegara, 2017: 53).

Kandungan asam dari makan juga dapat menyebabkan perubahan warna. Perubahan warna tersebut dikarenakan resin komposit yang terkena asam dari makanan menyebabkan *microleakage*, sehingga zat warna yang terkandung dalam makanan akan diserap oleh permukaan resin komposit dan menyebabkan perubahan warna (Sirang, *et al*, 2017:54).

Pengukuran warna dapat diukur dengan alat :

a. *Chromometer*

*Chromometer* adalah alat yang digunakan untuk mengukur warna berdasarkan tiga filter utama yaitu merah, hijau, biru. Pengukuran warna dengan *chromometer* ini menyediakan data tentang berapa banyak cahaya merah, hijau, biru dipantulkan oleh benda. *Chromometer* ini memiliki keuntungan yaitu harganya relatif rendah, dan pengoperasiannya sederhana. *Chromometer* juga memiliki kekurangan yaitu tidak bisa digunakan untuk mengukur warna yang kompleks seperti kekuatan warna (Irwandana, 2016).

b. *Spectrophotometer*

*Spectrophotometer* adalah alat yang digunakan untuk mengukur warna berdasarkan seluruh spectrum warna dan tidak hanya merah, hijau, biru. *Spectrophotometer* bekerja dengan cara cahaya dijatuhkan pada permukaan email tiap spesimen melalui suatu *optical fiber*. Cahaya yang mengenai email sebagian dipantulkan dan sebagian lainnya diserap oleh pigmen-pigmen yang terdapat dalam gigi, termasuk pigmen warna. Sebagian cahaya yang dipantulkan tadi akan ditangkap oleh *spectrophotometer* dan ditampilkan dalam data nilai warna gigi ( $dE^*ab$ ). *Spectrophotometer* ini memiliki tingkat akuratan yang tinggi, canggih, dan dapat mengukur warna yang kompleks. *Spectrophotometer* juga memiliki kekurangan yaitu biayanya yang cukup mahal (Prastiwi, 2016).

c. *Shade Guide*

*Shade guide* merupakan alat bantu manual yang digunakan untuk melihat warna gigi. Penentuan warna gigi menggunakan *shade guide* ini dengan cara membandingkan warna yang ada di *shade guide* dengan warna gigi asli. Metode pemilihan warna gigi tiruan secara visual menggunakan *shade guide* dengan 16 skala warna gigi kurang efektif. Hal ini disebabkan warna gigi tiruan yang terpilih kurang akurat akibat subjektivitas yang tinggi. Pemilihan secara manual juga membutuhkan waktu lama dalam proses penentuan warna gigi yang akan dipilih (Adrian, 2012).

3. Kekasaran Resin Komposit

Kekasaran merupakan salah satu sifat yang dimiliki oleh resin komposit yang ditandai dengan tidak teraturnya permukaan suatu bahan tambal. Tingkat kekasaran resin komposit ini juga menjadi salah satu faktor yang mempengaruhi tingkat keberhasilan suatu bahan tambal. Kekasaran resin komposit ini dapat diakibatkan penggunaan berlebihan, goresan mekanis dan kimiawi (Sakaguchi, *et al*, 2012).

Tingkat kekasaran permukaan dapat diukur dengan menggunakan alat *surface roughness tester* dan dinyatakan dalam Ra dengan satuan  $\mu\text{m}$ . Kekasaran permukaan resin komposit juga dapat mempengaruhi sifat fisik resin komposit meliputi warna, penyerapan air, dan kelarutan (Anusavice, 2014)

#### 4. Cuko Pempek

Cuko pempek merupakan kuliner khas Palembang, Sumatera Selatan. Cuko pempek ini berupa saus/kuah pendamping pada saat menyantap pempek. Cuko pempek mempunyai rasa asam, manis, pedas dan bumbu yang khas. Komposisi dari cuko pempek antara lain gula merah, cabai, asam cuka, bawang putih, dan garam yang diracik menjadi satu (Muchsiri, *et al*, 2016:405). Cuko pempek mempunyai warna hitam kecoklatan karena berasal dari gula merah dari komposisinya. Cuko pempek mempunyai daya awet hanya tiga hari pada suhu kamar (Astawan, 2011).

Cuko pempek ini mempunyai pH rata-rata 4,55 (Faliansyah, 2014). Cuko pempek dapat menyebabkan erosi pada gigi. Erosi ada gigi ini karena tingkat keasaman dari pempek terlalu tinggi, secara kimiawi dapat melarutkan lapisan email pada gigi. Asam dari cuka pempek berasal dari asam sitrat atau disebut juga sebagai asam cuka (Hoesin,S., 2000).

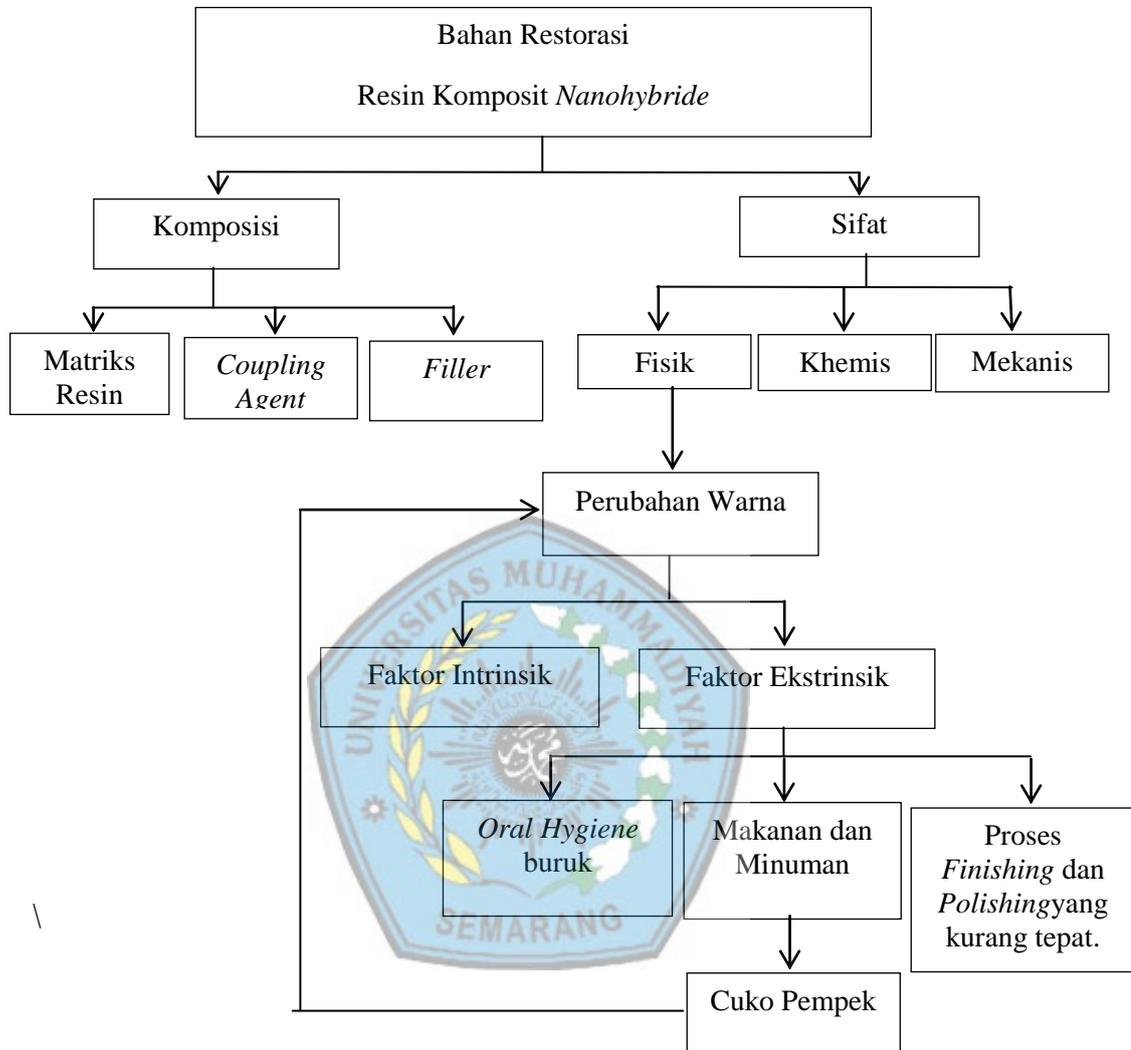
Cuko pempek mengandung beberapa senyawa antara lain fluor, kalsium ( $\text{Ca}^{2+}$ ), phosphate ( $\text{PO}_4$ ) dan asam. Kandungan senyawa tersebut dapat merangsang kelenjar saliva secara mekanis maupun kimiawi untuk mensekresikan saliva lebih banyak (Marlindayanti, 2014:210). Cuko pempek juga mempunyai sifat anti-mikroba yaitu *capsaicin* dari cabai dan *allisin* dari bawang putih (Muchsiri, *et al*, 2016).



Gambar 2.2. Pempek dan Cuko Pempek  
(Brilio.net, 2018)

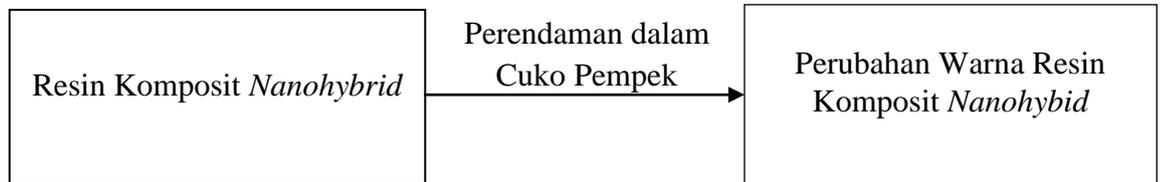


## B. KERANGKA TEORI



Gambar 2.3. Kerangka Teori

### C. KERANGKA KONSEP



Gambar 2.4. Kerangka Konsep

### D. HIPOTESIS

Terdapat perubahan warna permukaan resin komposit *nanohybrid* yang direndam dalam cuko pempek.

