

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Teori

1. Resin Komposit

Resin komposit merupakan bahan tumpatan yang kini banyak digunakan oleh dokter gigi karena memiliki beberapa keunggulan, diantaranya adalah warna yang serupa dengan gigi asli, kurang menghantarkan panas, mudah dalam memanipulasi, dan tahan lama dalam rongga mulut. Resin komposit juga dapat digunakan untuk restorasi gigi anterior atau posterior (Anusavice, *et al*, 2013:277).

a) Sifat Resin Komposit

Resin komposit memiliki tiga sifat utama, yaitu sifat mekanik, sifat fisik, dan sifat kimiawi. Sifat mekanik pada resin komposit merupakan kekerasan permukaan terhadap keausan yang disebabkan oleh gesekan mekanik ketika menyikat gigi atau mengunyah. Sifat fisik resin komposit merupakan kelarutan dan penyerapan air, seperti yang telah diketahui bahwa penyerapan air dapat mempengaruhi perubahan warna resin komposit. Sifat kimiawi resin komposit berhubungan dengan polimerisasi bahan, ketebalan bahan, dan penyinaran (Kafalia, *et al*, 2017:38).

b) Komponen Utama Resin Komposit

Resin komposit terdiri dari 3 komponen utama, yaitu matriks organik, *filler*, dan *coupling agent*. Matriks organik terdiri dari *bisphenol-A-glycidyl methacrylate (Bis-GMA)*, *urethane dimethacrylate (UDMA)*, dan *triethilen glikol dimetrakilat (TEGDMA)*, matriks organik berfungsi sebagai pembentuk fisik agar mudah saat pengaplikasian (Foroutan, *et al*, 2011:25).

Filler utama terdiri dari silikon dioxide, boron silikat, dan litium aluminium. Beberapa resin komposit mengganti bahan quartz dengan barium, strontium, zinc, dan aluminium atau zirconium yang memberikan efek radiopak. *Filler* berfungsi sebagai pemberi kekuatan fisik dan mekanik pada resin komposit, semakin tinggi kandungan filler maka kekuatan resin komposit akan semakin tinggi. (Garcia, *et al*, 2006:217 ; Sari, *et al*, 2014:34).

Coupling agent merupakan suatu bahan yang bereaksi secara kimia sehingga dapat menyatukan dan memperkuat ikatan antara matriks organik dan *filler*, terdiri dari silene *3-metacryloxypropyltrimethoxysilane*, *zirconates* dan *titanates*. Bahan ini juga berfungsi untuk mengurangi lepasnya *filler* karena masuknya cairan antara *filler* dan resin (Cakir, *et al*, 2007 ; Kristanti, 2016:27).

c) Klasifikasi Resin Komposit

Resin komposit telah diklasifikasikan dalam berbagai macam jenis, klasifikasi resin komposit yang valid dan sangat populer berasal dari Lutz

dan Phillips (1983) yaitu klasifikasi berdasarkan ukuran partikel *filler* anorganik. Menurut klasifikasi tersebut resin komposit dibagi menjadi tiga kelompok yaitu *Macrofiller*, *Microfiller*, dan *Hybrid composite* (Khaled, 2011:19).

1) Resin Komposit *Macrofiller*

Resin komposit *macrofiller* biasa disebut dengan resin komposit tradisional, resin komposit ini diformulasikan dengan *quartz*, memiliki ukuran partikel rata-rata 10-20 μm namun juga dapat mencapai hingga 40 μm . Bahan ini memiliki permukaan yang kasar dan cenderung mudah dalam menyerap warna (Schneider, *et al*, 2010:3).

2) Resin Komposit *microfiller*

Resin komposit *microfiller* diciptakan untuk mengatasi masalah estetika yang buruk dari resin komposit *macrofiller*. Bahan ini diformulasikan dengan silika koloid, ukuran partikel rata-rata dari bahan ini adalah 0,02 μm dan kisaran 0,01-0,05 μm . Sifat mekanik yang rendah menjadi suatu kekurangan dari resin komposit ini, sehingga tidak bisa digunakan pada gigi dengan kekuatan kunyah yang besar (Schneider, *et al*, 2010:3).

3) 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 μm dan 0,01-0,05 μm , dengan silika koloidal sebanyak 10-20% dan *glass particle* sebanyak 75-80% ukuran

berat, diciptakan untuk mendapatkan *shrinkage* yang minimal, juga sifat estetik dan mekanis yang baik. Terdapat dua jenis resin komposit *hybrid*, yaitu resin komposit *microhybrid* dan *nanohybrid* (Schneider, *et al*, 2010:3).

(a) Resin Komposit *Microhybrid*

Resin komposit *microhybrid* merupakan penggabungan dari *fine* dan *microfine particles* yang memiliki ukuran partikel 0,4-3 μm dan 0,04-0,2 μm . Resin komposit ini dapat digunakan untuk restorasi gigi anterior dan posterior karena memiliki kekuatan tekan dan hasil *polish* yang baik, namun hasil *polish* yang didapatkan tidak sebaik resin komposit *microfiller* (Puckett, *et al*, 2007:667 ; Nurhapsari dan Kusuma, 2018:67).

(b) Resin Komposit *Nanohybrid*

Resin komposit *nanohybrid* memiliki ukuran partikel rata-rata lebih kecil daripada resin komposit *microfill*, merupakan penggabungan dari mikropartikel berukuran 0,1-2 μm dan nanopartikel yaitu 100 nm (Nurhapsari dan Kusuma, 2018:67).

Resin komposit *nanohybrid* memiliki kelebihan dan kekurangan, diantara kelebihanya yaitu resin komposit *nanohybrid* merupakan universal resin komposit yang dapat digunakan baik untuk gigi anterior dan posterior, hasil *polish* sebaik resin komposit *microfiller*, kekuatan dan resistensi pemakaian sebaik tradisional *hybrid* resin komposit sehingga dapat

digunakan dalam situasi apapun (Puckett, *et al*, 2007:667). Kekurangan dari resin komposit *nanohybrid* adalah tingkat keausan yang tinggi menyebabkan partikel besar dapat terlepas dari struktur resin komposit sehingga dapat memengaruhi kekasaran permukaan (Moraes, *et al*, 2009:552). Seperti yang telah diketahui bahwa kekasaran permukaan resin komposit dapat mempermudah penimbunan plak, mengganggu sifat optik material, dan menyebabkan perubahan warna (Soekartono, *et al*, 2014:10).

d) Manipulasi Resin Komposit

Kekerasan yang baik pada resin komposit didapatkan dari hasil polimerisasi yang baik, terdapat beberapa faktor yang dapat memengaruhi polimerisasi resin komposit yaitu jarak penyinaran, lama penyinaran, ketebalan bahan, komposisi bahan, dan intensitas cahaya. Jarak penyinaran 0 mm terhadap permukaan resin komposit memiliki kekerasan resin komposit tertinggi yaitu rata-rata 841,49 N/mm² (Allolerung, *et al*, 2015:446). Berdasarkan ketebalan bahan dan lama penyinaran, polimerisasi resin komposit secara ideal didapatkan pada penyinaran selama 40 detik dibandingkan penyinaran selama 20 detik dan 60 detik dengan ketebalan bahan 2-2,5 mm, semakin baik polimerisasi pada resin komposit maka kemampuan penyerapan warna semakin menurun (Lestari, 2012:112). Waktu pemolesan yang ideal adalah 60 detik dengan teknik pemolesan beberapa langkah, karena matriks dan filler yang terkikis lebih sempurna sehingga hasil *polish* mengkilap (Ningsih, *et al*, 2012:103).

2. Perubahan Warna Resin Komposit

Matriks organik dalam resin komposit memiliki sifat hidrofilik, resin komposit *hybrida* memiliki 66% matriks Bis-GMA dan TEGDMA yang mana kedua matriks tersebut memiliki sifat hidrofilik paling tinggi dibanding matriks lainnya. Hidrofilik dalam matriks ini menyebabkan resin komposit memiliki sifat absorpsi dan adsorpsi sehingga perubahan warna dapat terjadi (Supiyana, *et al*, 2013:163).

Perubahan warna disebabkan karena dua faktor yaitu intrinsik dan ekstrinsik. Faktor intrinsik dapat disebabkan oleh sifat dari resin komposit itu sendiri yaitu matriks dan bahan pengisi, serta polimerisasi yang kurang sempurna dapat memengaruhi sifat fisik dan mekanik sehingga resin komposit mudah dalam absorpsi cairan dan menyebabkan perubahan warna (Kristanti, 2016:27). Faktor ekstrinsik dari perubahan warna resin komposit dapat terjadi karena melekatnya zat warna pada permukaan resin komposit. Warna tersebut diperoleh dari konsumsi makanan, minuman, penggunaan obat kumur, maupun merokok (Supiyana, *et al*, 2013:163). Faktor lain yang dapat menyebabkan perubahan warna adalah kekasaran permukaan, hal ini terjadi karena kekasaran permukaan memudahkan retensi plak dan zat warna pada permukaan resin komposit (Kristanti, 2016:29).

3. Kekasaran Resin Komposit

Kekasaran resin komposit dapat terjadi karena matriks organik pada resin komposit bersifat hidrofilik, komponen matriks yang paling bersifat hidrofilik adalah *TEGDMA*, *BISGMA*, dan *UDMA*. Ruang antara molekul yang terdapat

pada matriks akan menyebabkan penyerapan air, sehingga ketika air berdifusi akan berakibat rantai polimer terputus dan porus terjadi (Irwanda, *et al.* 2016:149 ; Nurhapsari dan Kusuma, 2018:172). Paparan pH asam juga dapat menyebabkan porus pada resin komposit, mekanisme terjadinya yaitu ion H^+ yang berikatan dengan gugus metakrilat akan terputus dari polimer sehingga akan terbentuk pori dan sejumlah monomer residual keluar kemudian beberapa *filler* akan terlepas dari ikatannya dan membentuk ruang kosong diantara matriks, hal tersebut akan semakin memudahkan cairan untuk berdifusi yang menyebabkan porus semakin banyak, dan kekasaran resin komposit terjadi (Puspitasari, 2016:17).

4. Jamu Kunyit Asam

a) Definisi Jamu Kunyit Asam

Jamu adalah minuman tradisional Indonesia yang terbuat dari bahan-bahan alami dan dapat menyembuhkan berbagai penyakit serta meningkatkan kesehatan tubuh. Jamu kunyit asam adalah minuman yang dibuat dengan campuran kunyit (*Curcuma domestica* Val) dan buah asam jawa (*Tamarindus indica* L), jamu kunyit asam banyak digemari oleh masyarakat terutama wanita karena selain rasanya yang enak juga terbukti memiliki khasiat dalam melancarkan dan menurunkan nyeri datang bulan. (Winarso, 2014:164 ; Mulyani, *et al*, 2014:70).



Gambar 2.1 jamu kunyit asam
(Sumber : Anggraini, 2017)

b) Kandungan Jamu Kunyit Asam

Jamu kunyit asam memiliki kandungan fenolik, vitamin C, dan sinergisme antioksidan yang tinggi dengan pH rendah yaitu rata-rata 4 (Mulyani, *et al*, 2014:70 ; Dewi, 2017:82). Kurkumin merupakan pigmen utama dalam rimpang kunyit dan temulawak yang memberikan warna kuning, umumnya digunakan sebagai zat pewarna untuk makanan atau minuman (Wathoni, 2016:1). Dari hasil penelitian Gupta (2011) didapatkan hasil larutan kunyit merupakan agen pewarna paling kuat diikuti oleh teh, kopi, dan obat kumur.

c) Manfaat Jamu Kunyit asam

Kunyit asam telah lama digunakan sebagai minuman herbal yang memiliki beberapa manfaat diantaranya adalah sebagai pengurang nyeri datang bulan, antidiabetes, merangsang pengeluaran gas dalam perut, antiradang, dan mengobati gangguan pada lambung (Limananti dan Atik, 2003:17 ; Andrie, *et al*, 2014:101 ; Winarso, 2014:164).

d) Proses Pembuatan Jamu Kunyit Asam

Menurut Djojoseputro (2012) bahan utama untuk membuat jamu kunyit asam adalah buah asam yang sudah matang, kunyit, gula merah dan gula pasir, namun beberapa penjual jamu menambahkan daun asam muda, temulawak, jeruk nipis, biji kedawaung, dan sedikit garam.

1) Bahan

Untuk membuat jamu kunyit asam bahan-bahan yang dibutuhkan adalah kunyit 50 gram, asam jawa 50 gram, gula merah (gula aren) 50 gram, gula pasir 400 gram, kayu manis 10 gram, CMC Na 0,5%, garam 2,4 gram (setara dengan $\frac{1}{2}$ sendok teh), dan air 500 ml.

2) Cara pembuatan

- (a) Rebus asam jawa, perasan kunyit, kayu manis, gula pasir, gula aren, garam, dan CMC Na dengan air hingga mendidih sambil diaduk.
- (b) Matikan api dan saring.
- (c) Tunggu hingga dingin dan masukkan jamu ke dalam botol kemudian tutup rapat.

(Dewi, 2017:80).

5. Kunyit

Kunyit (*Curcuma domestica*, Val) merupakan tanaman asli Asia Tenggara, jenis tanaman ini adalah rimpang-rimpangan atau temu-temuan yang termasuk dalam famili *Zingiberaceae*. Kunyit dapat tumbuh setinggi 1-1,5 meter pada lingkungan dataran rendah hingga 2000 meter di atas permukaan laut. Bagian tanaman yang paling sering digunakan adalah rimpangnya dengan masa panen 11-12 bulan, rimpang utama kunyit

berbentuk oval dengan cabang seperti jari berdiameter 1-2 cm dan panjang 3-6 cm, rimpang kunyit ini berwarna jingga hingga coklat kemerahan dengan rasa yang agak manis dan berbau aromatis (Hartati dan Balitro, 2013:5).



Gambar 2.2 tanaman kunyit
(Sumber : Meizahrazaq, 2015)

a) Taksonomi Kunyit

Tanaman kunyit dikelompokkan sebagai berikut:

- Kingdom : *Plantae* (tumbuh-tumbuhan)
 Divisi : *Spermatophyta* (tumbuhan berbiji)
 Anak divisi : *Angiospermae* (berbiji tertutup)
 Kelas : *Monocotyledone* (biji berkeping satu)
 Bangsa : *Zingiberales*
 Suku : *Zingiberaceae* (temu-temuan)
 Marga : *Curcuma*
 Jenis : *Curcuma domestica* Val.

(Said, 2007:2)

6. Asam Jawa

Asam jawa (*Tamarindus indica*) merupakan tanaman asli afrika yang telah berkembang di berbagai negara yaitu Pakistan, Spanyol, india, Meksiko,

juga Indonesia. Pohon asam jawa dapat tumbuh hingga ketinggian 25-30 meter, seluruh bagian dari pohon asam jawa dapat dimanfaatkan sesuai dengan kebutuhan. Bagian buah dari pohon asam jawa paling sering dimanfaatkan dengan masa panen 90 hari, buahnya berbentuk polong berwarna kecoklatan jika telah matang dengan panjang dapat mencapai 14 cm dan lebar 4 cm, daging buah asam jawa memiliki warna coklat kehitaman dengan tekstur yang lengket jika telah matang. Seperti namanya, buah ini memiliki cita rasa yang masam dengan pH 2,5 (Putri, 2014:42 ; Purnomo, *et al*, 2018:54).



Gambar 2.3 buah asam jawa
(Sumber : Odi, 2013)

Taksonomi Asam Jawa

Tanaman asam jawa dikelompokkan sebagai berikut:

Kingdom	: <i>Plantae</i>
Sub Kingdom	: <i>Tracheobionta</i>
Divisio	: <i>Spermatophyta</i>
Sub divisio	: <i>Magniliophyta</i>
Kelas	: <i>Magnoliopsida</i>

Sub kelas	: <i>Risidae</i>
Ordo	: <i>Fabales</i>
Familia	: <i>Fabaceae</i>
Genus	: <i>Tamarindus</i>
Spesies	: <i>Tamarindus Indica L.</i>

(Backer, 1963)

7. Kayu Manis

Kayu manis merupakan tanaman berkayu yang umumnya dikenal sebagai rempah-rempah, kulit pohon kayu manis dengan aroma yang khas sering digunakan sebagai penyedap dan pengharum masakan maupun obat tradisional. Terdapat 250 spesies dari jenis kayu manis ini namun ada empat jenis yang utama yaitu *Cinnamomum zeylanicum*, *C. loureirii*, *C. burmannii*, dan *Cinnamomum aromaticum*. Tanaman ini dapat mencapai tinggi 1-12 meter, memiliki daun berbentuk lonjong berwarna hijau, kulit kayu berwarna kelabu dengan ketebalan 1-3 mm, dan biasa dijual dengan keadaan kering yang dipilih dari dahan atau ranting. *Cinnamomum burmannii* merupakan jenis kayu manis asli Indonesia yang biasa dikenal dengan *Indonesian cinnamon*, *cassia vera*, *kaneel cassia*, atau *Padang kaneel*, kayu manis ini dipilih selain karena asli Indonesia juga memiliki rasa yang tidak terlalu pahit dibandingkan dengan jenis kayu manis lainnya (Inna, *et al*, 2010:81 ; Bandara, 2011:380).



Gambar 2.4 kayu manis

(Sumber : Katzers, 1998)

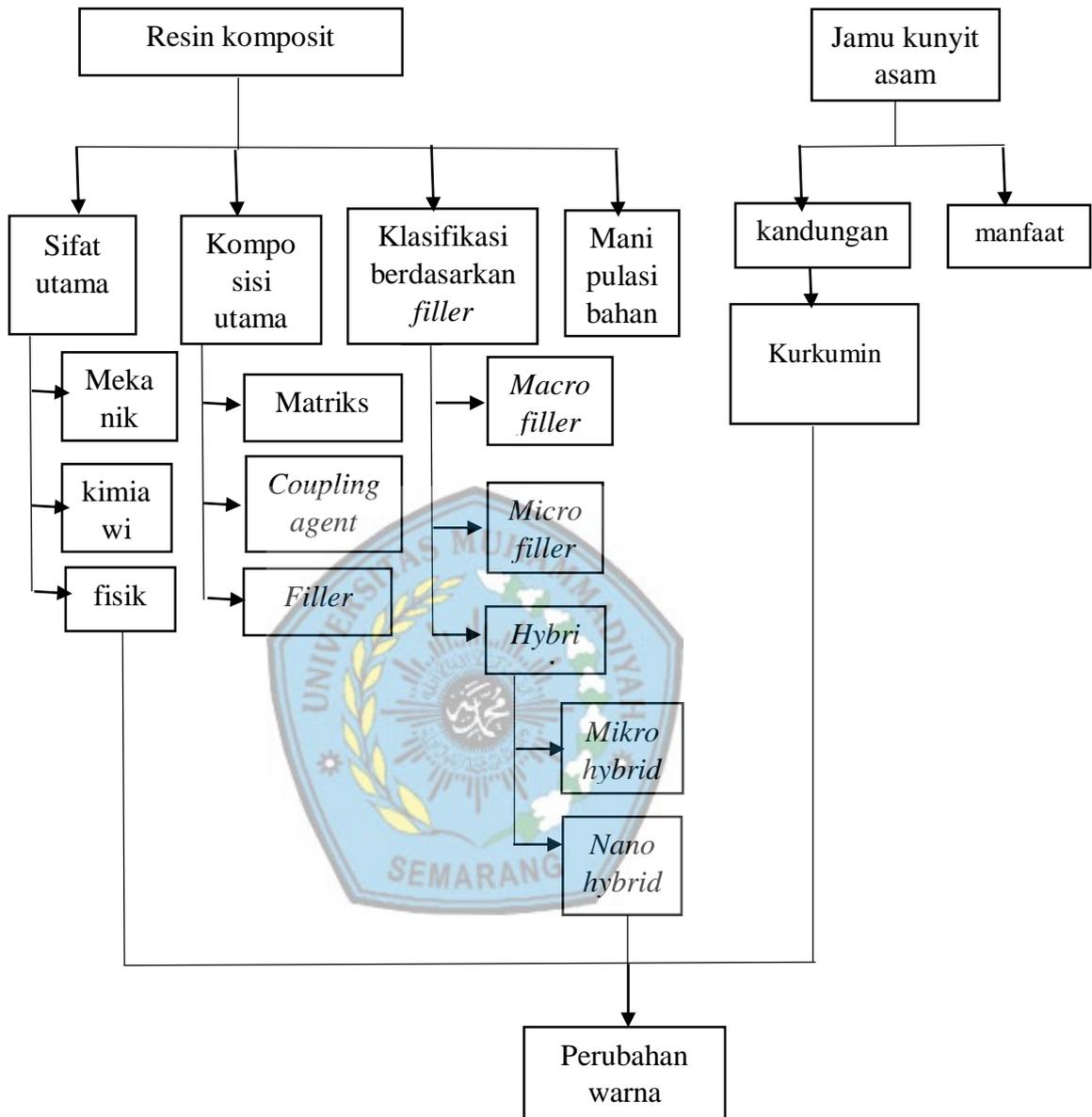
Taksonomi Kayu Manis

Tanaman kayu manis dikelompokkan sebagai berikut:

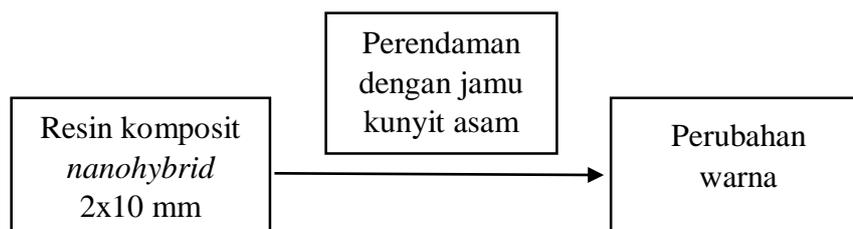
- Divisi : *Magnoliophyta*
Kelas : *Magnoliopsida*
Anak kelas : *Magnoliidae*
Bangsa : *Laurales*
Suku : *Lauraceae*
Marga : *Cinnamomum*
Jenis : *Cinnamomum burmannii*

(Inna, *et al*, 2010:82)

B. Kerangka Teori



C. Kerangka Konsep



D. Hipotesis

Resin komposit *nano hybrid* mengalami perubahan warna pasca perendaman jamu kunyit asam (*Curcuma domestica* Val – *Tamarindus indica*).

