

## BAB 2

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1. Basis Gigi Tiruan

Pada tahun 2025 diproyeksikan lebih dari 50 persen populasi manusia akan berusia lebih dari 50 tahun. Meskipun telah dilakukan usaha pengembangan kesadaran pemeliharaan *oral hygiene*, tetap ada kecenderungan bahwa banyak di antara populasi manusia tersebut akan membutuhkan gigi tiruan sebagian lepasan (GTSL) ataupun gigi tiruan penuh (GTP) untuk menggantikan gigi yang hilang. Menurut Van Noort (2007), 32 juta penduduk Amerika Utara menggunakan gigi tiruan dan jumlah permintaan pembuatan gigi tiruan setiap tahunnya berkisar antara 9 juta GTP dan 4,5 juta GTSL.

Basis gigi tiruan merupakan bagian gigi tiruan yang bersandar pada jaringan penyangga dan tempat melekatnya anasir gigi tiruan. Pada awalnya basis gigi tiruan dibuat dari berbagai bahan diantaranya kayu, *ivory*, tulang, keramik, logam, alloy dan polimer lain, kemudian berkembang menggunakan bahan lain seperti vulkanit, nitroselulosa, fenol formaldehid, vinil plastik, dan porselen (Anusavice, 2003). Menurut Craig *et al* (2006) bahan yang digunakan untuk pembuatan basis gigi tiruan harus memenuhi syarat antara lain kekuatan dan daya tahan, konduktivitas termal yang baik, stabilitas dimensi, tidak terpengaruh oleh cairan mulut, kekuatan mekanik baik, estetik dan stabilitas warna cukup baik, biokompatibel serta mudah dimanipulasi dan direparasi.

Berbagai bahan telah digunakan untuk membuat basis gigi tiruan namun hingga saat ini belum ditemukan bahan yang dapat memenuhi semua persyaratan ideal tersebut. Saat ini, sebagian besar gigi tiruan dibuat dari bahan resin akrilik *heat cured* dan *rubber reinforced polymethyl methacrylate* (Craig *et al*, 2006).

### 2.1.1 Macam - macam Bahan

Bahan yang digunakan untuk basis gigi tiruan dikelompokkan menjadi (Anusavice, 2003)

#### 2.1.1.1 Logam

Pada abad ke 18 bahan logam banyak digunakan sebagai basis gigi tiruan antara lain *chrom cobalt*, *gold alloy*, dan aluminium. Keuntungan bahan logam antara lain :

- a. Ketepatan dimensional basis logam mampu mempertahankan bentuk tanpa terjadi perubahan selama pemakaian dalam rongga mulut.
- b. Ketebalan basis logam dapat diminimalkan (tipis) karena bersifat lebih kuat dan rigid dibandingkan basis non logam.
- c. Konduktor termal yang baik. Bila terjadi perubahan suhu, akan langsung disebarkan ke jaringan penyangga di bawahnya untuk menstimulasi dan mempertahankan kesehatan jaringan.
- d. Bahan logam lebih tahan abrasi, permukaannya licin dan mengkilat, tidak mudah mengabsorpsi cairan mulut sehingga kalkulus dan sisa makanan lebih sulit melekat.

Selain keuntungan di atas, bahan logam juga memiliki kerugian antara lain :

- a. Estetik kurang baik karena warnanya tidak sama dengan warna jaringan penyangga sekitarnya.
- b. Berat jenisnya lebih besar dari basis non logam sehingga relatif lebih berat.
- c. Tidak dapat dilapisi dengan bahan lain atau direparasi kembali
- d. Teknik pembuatannya lebih rumit dan biayanya lebih mahal.

#### 2.1.1.2 Non Logam

Basis gigi tiruan non logam diklasifikasikan berdasarkan sifat termalnya yaitu (Anusavice, 2003) :

##### a. ***Thermoplastic***

Merupakan bahan yang tidak mengalami perubahan struktur kimia selama pembentukan dan produk akhirnya sama dengan material aslinya, kecuali bentuknya. Bahan termoplastik dapat dilunakkan dan dibentuk berulang-ulang dengan cara pemanasan. Bahan ini mengeras setelah dibentuk atau bila larut dalam larutan organik. Contohnya adalah seluloid, selulosa nitrat, resin vinil, nilon polikarbonat, polietilen, dan polistirene.

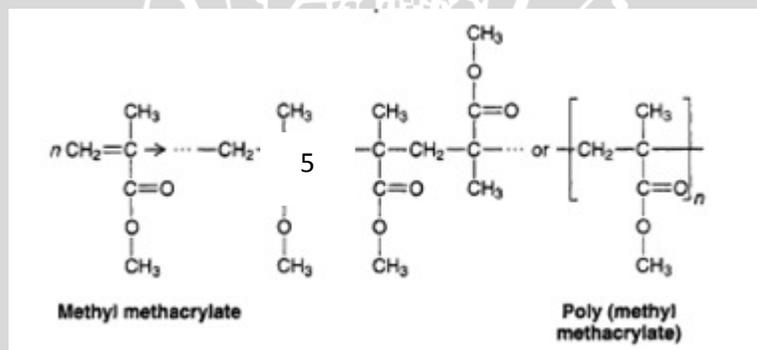
##### b. ***Thermohardening***

Merupakan bahan yang mengalami perubahan struktur kimia setelah diproses. Produk akhirnya berbeda dengan material aslinya. Bahan ini memiliki molekul rantai berbentuk silang yang tidak mengalami perubahan saat pemanasan sehingga bahan ini tidak dapat dilunakkan dan dibentuk kembali menjadi bentuk lainnya setelah pemrosesan. Contohnya adalah vulkanit, fenol formaldehid, dan resin akrilik.

## 2.2 Resin Akrilik

Resin akrilik merupakan bahan yang banyak digunakan sebagai bahan basis gigi tiruan. Sejak pertengahan tahun 1940an, mayoritas basis gigi tiruan menggunakan resin polimetil metakrilat (Anusavice, 2003).

Resin akrilik atau yang disebut juga polimetil metakrilat (*polymethyl methacrylate*) adalah salah satu dari bahan polimer yang dapat digambarkan sebagai suatu rantai molekul yang panjang. Resin akrilik adalah turunan etilen yang mengandung gugus vinil dalam rumus strukturnya. Sedikitnya ada dua kelompok resin akrilik yang diminati di kedokteran gigi. Satu kelompok adalah turunan asam akrilik,  $\text{CH}_2=\text{CHOOH}$ , dan kelompok lain dari asam metakrilik  $\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)\text{COOH}$ . Apabila kedua senyawa tersebut bergabung maka akan terjadi polimerisasi seperti pada umumnya (Anusavice, 2003)



**Gambar 2.1** Rumus Kimia Resin Akrilik (*Polymethyl Methacrylate*)  
(Sumber: Anusavice 2003)

### 2.2.1 Klasifikasi Bahan Resin Akrilik

Menurut Combe (1992), terdapat dua tipe resin akrilik yang paling sering digunakan, yaitu tipe *heat-cured* yang proses polimerisasinya membutuhkan panas dan tipe *cold-cured* disebut juga *self-cured* atau *chemically activated resins material*

yang proses polimerasinya diinisiasi oleh amina tersier seperti *dimethyl-p-toluidine*. Selain berbeda metode aktivasinya, perbedaan lain dari kedua jenis resin akrilik tersebut adalah:

1. Porositas resin jenis *self-cured* lebih besar daripada *heat-cured*. Hal ini dapat disebabkan adanya udara yang terjebak dalam monomer yang tidak dapat dikeluarkan ketika bercampur polimer pada suhu ruang.
2. Secara umum material *self-cured* memiliki rata-rata berat molekul lebih rendah, tetapi kandungan residual monomernya lebih tinggi sekitar 2-5 persen.
3. *Self-cured* material tidak terlalu kuat. Kekuatan transversanya hanya sekitar 80 persen dari material *heat-cured*. Hal ini kemungkinan berhubungan dengan berat molekul yang lebih rendah yang dimiliki oleh material *self-cured*.
4. Stabilitas warna material *self-cured* lebih buruk. Warna material bisa berubah menjadi kekuningan sebagai akibat penggunaan amina tersier.

Menurut ANSI/ADA *Spesification* no.12, resin akrilik dibedakan menjadi (Craig *et al*, 2006) :

- a. Tipe 1 – *Heat Polymerizable Polymers*
- b. Tipe 2 – *Autopolymerizable Polymers*
- c. Tipe 3 – *Thermoplastic blank atau powder*
- d. Tipe 4 – *Light-activated materials*
- e. Tipe 5 – *Microwave-cured materials*

### 2.2.2 Komposisi Bahan Resin Akrilik

Menurut Craig *et al* (2006), komposisi umum bahan resin akrilik *heat cured* terdiri dari bubuk (*powder*); yang mengandung polimer *polimethyl methacrylate*, 0,5% - 1,5% inisiator *benzoyl peroxide*, pigmen 1% yang tercampur dalam partikel polimer supaya didapatkan warna yang sesuai dengan gusi; dan cairan (*liquid*) yang mengandung monomer *methyl metacrylate*, 0,003% - 0,1% *hydroquinone* sebagai inhibitor dan stabilisator yang mencegah terjadinya polimerisasi dini, 2% - 14% *ethelyn glycol dimethacrylate* atau *allyl metacrylate* sebagai *cross linking agent*.

*Benzoyl peroxide* berfungsi sebagai inisiator yang akan menginisiasi polimerisasi cairan monomer setelah ditambahkan pada bubuk. Penambahan pigmen 1% yang tercampur dalam partikel polimer bertujuan sebagai bahan pewarna sehingga warna resin akrilik menyerupai jaringan penyangganya (*gingiva*), agar persyaratan estetik terpenuhi (Craig *et al*, 2006). *Cross linking agent* yang terkandung dalam monomer dapat menyebabkan resin akrilik menjadi lebih keras, tahan terhadap aksi dari cairan pelarut, tahan terhadap *crazing* (Phillips, 1991).

### 2.2.3. Manipulasi Bahan Resin Akrilik

Menurut McCabe (2008), cara yang umum digunakan untuk memanipulasi resin akrilik adalah dengan teknik *Dough Moulding*. Teknik ini memanipulasi resin akrilik dengan cara mencampurkan bubuk (polimer) dan cairan (monomer) untuk membentuk suatu adonan (*dough*) yang kemudian adonan tersebut diletakkan pada cetakan gipsium (*gypsum mould*) untuk dilakukan proses polimerisasi (*curing*).

Menurut McCabe (2008), perbandingan bubuk (polimer) terhadap cairan (monomer) sangat penting karena mempengaruhi perubahan dimensi saat resin akrilik mengeras. Perbandingan antara bubuk (polimer) dan cairan (monomer) yang ideal adalah 2,5 : 1 dalam berat agar penyusutan volumetrik bahan yang terjadi saat polimerisasi berkisar 5% – 6%. McCabe (2008) menyatakan bahwa jika perbandingan bubuk (polimer) : cairan (monomer) terlalu besar maka hasil pencampuran akan kering dan sulit dimanipulasi serta saat adonan diletakkan pada cetakan gipsium dan diberi tekanan, adonan tidak dapat mengalir dengan baik. Selain itu monomer yang akan mengikat seluruh butiran polimer menjadi satu, juga berkurang. Kehilangan monomer pada tahap ini mengakibatkan terjadinya efek granular pada permukaan basis gigi tiruan saat material mengeras, kondisi ini disebut sebagai *granular porosity*. Untuk mencegah menguapnya monomer maka saat menunggu transisi dari fase *stringy* menjadi *dough* pada tahap manipulasi akrilik (*the doughing time*), maka wadah untuk manipulasi bahan harus ditutup rapat.

Menurut Combe (1992), jika terlalu banyak polimer dan tidak semua polimer terbasahi oleh monomer, maka akan timbul butiran-butiran pada permukaan basis gigi tiruan sehingga menjadi kasar. Sedangkan bila terlalu banyak monomer akan menyebabkan penyusutan atau pengerutan, hal ini diakibatkan karena sifat dasar dari resin akrilik.

Teknik lain yang digunakan untuk memanipulasi resin akrilik *heat cured* adalah teknik *Injection Moulding*. Pada teknik ini, adonan dimasukkan pada cetakan gipsium dengan cara menginjeksikan adonan melalui lubang *sprue* dan lubang ventilasi yang dibuat pada cetakan gipsium (McCabe, 2008).

Pada manipulasi resin akrilik *self cured*, proses pencampuran bubuk (polimer) dan cairan (monomer) sama dengan resin akrilik *heat cured*. Akan tetapi pada resin akrilik *self cured*, setelah pencampuran selesai langsung diikuti dengan meningkatnya viskositas hingga fase *dough* tercapai sebagai akibat perubahan kimia dan fisik yang terjadi ketika manipulasi. Setelah adonan mencapai fase *dough*, polimerisasi akan meningkat secara cepat menyebabkan kenaikan temperatur dan adonan akan mengeras (McCabe, 2008).

### 2.2.2 Proses Polimerisasi (*Curing*) Resin Akrilik

Polimerisasi (*curing*) merupakan reaksi penggabungan dari molekul-molekul monomer menjadi satu membentuk suatu polimer, atau merupakan proses pembentukan suatu makro molekul dari mikro molekul. Pada umumnya, *curing* dilakukan dengan cara meletakkan kuvet ke dalam panci berisi air panas atau menggunakan oven udara (McCabe, 2008). Polimerisasi akrilik jenis *heat cured* berlangsung diatas suhu 60° C, pada suhu tersebut *benzoyl peroxide* akan mengalami reaksi dekomposisi menjadi radikal bebas yang bereaksi dengan molekul-molekul monomer dan terjadi reaksi berantai (Philips, 1991; Craig dan Power, 2002)

Menurut Combe (1992) reaksi kimia yang terjadi ada dua reaksi polimerisasi yaitu reaksi kondensasi dan reaksi adisi, reaksi kondensasi adalah reaksi antara dua molekul yang kemudian membentuk molekul yang lebih besar dengan menghilangkan molekul yang kecil, biasanya molekul air. Sedangkan reaksi adisi adalah reaksi tambahan yang terjadi antara dua molekul baik sama atau tidak

membentuk molekul yang lebih besar, tanpa menghilangkan molekul yang lebih kecil.

Proses polimerisasi terjadi dalam 3 tahapan (Anusavice, 2003), tahap pertama yaitu proses inisiasi yang merupakan reaksi penggerak berupa radikal bebas yang dapat terbentuk akibat penguraian peroksida. Radikal bebas ini akan menggerakkan terjadinya polimerisasi dan disebut sebagai inisiator (inisiasi). Inisiasi dapat diartikan dengan menguraikan peroksida melalui penyinaran dengan sinar ultraviolet atau dengan cara pemanasan maupun dengan memberikan bahan kimia, yaitu *dimethyl-p-toluidine* atau bahan kimia lain seperti *merkaptans*. Tahap kedua yaitu propagasi, pada tahap ini terjadi reaksi antara radikal bebas dengan monomer yang mengawali terbentuknya rantai polimer. Tahap ketiga yaitu terminasi, pada tahap ini terjadi bilamana kedua radikal bebas bereaksi membentuk molekul yang stabil.

### 2.2.3 Keuntungan dan Kerugian Resin Akrilik

Di bidang Ilmu Kedokteran Gigi Tiruan, bahan yang masih sering digunakan sebagai basis gigi tiruan adalah resin akrilik, yaitu *polymethyl methacrylate* yang *heat cured* (PMMA). Menurut Combe (1992) resin akrilik dipakai sebagai gigi tiruan oleh karena bahan ini memiliki sifat tidak toksis, tidak iritasi, tidak larut dalam cairan mulut, estetik baik, stabilitas warna baik, mudah diolah, mudah direparasi, perubahan dimensinya kecil serta daya serap rendah. Selain mempunyai keuntungan-keuntungan tersebut diatas, gigi tiruan dari bahan resin akrilik juga mempunyai kelemahan, yaitu mudah patah bila jatuh pada permukaan yang keras atau akibat kelelahan bahan karena lamanya pemakaian, porus, dapat berubah

warna akibat bahan makanan dan minuman (Combe, 1992). Menurut Craig dan Power (2002), pada pemakaian gigi tiruan sehari-hari akan terkena banyak cairan maupun larutan berwarna, baik dari makanan maupun minuman. Oleh karena sifat resin akrilik yang dapat menyerap cairan, maka warna lempeng gigi tiruan resin akrilik dapat berubah, sehingga setiap kali sesudah makan harus dibersihkan.

#### 2.2.4 Sifat - Sifat Resin Akrilik

Menurut McCabe (2008), *heat cured* resin akrilik mempunyai sifat fisik, mekanik, kimia dan biologi. Sifat fisiknya yaitu memiliki variasi *shade* (warna) dan opasitas dan merupakan isolator terhadap suhu panas atau dingin. Sifat mekaniknya antara lain, kekuatan impaknya rendah, cenderung terjadi *crazing* (goresan atau retakan mikro), dan dapat menyebabkan perubahan warna. Sifat kimia dan biologinya antara lain, dapat menyerap air secara lambat dan pada penderita yang sensitif dapat menimbulkan reaksi alergi walaupun jarang terjadi. Sifat-sifat resin akrilik menurut Anusavice (2003), yaitu:

##### a. Pengerutan Polimerisasi

Ketika monomer metil metakrilat terpolimerisasi untuk membentuk polimetil metakrilat, kepadatan massa bahan berubah dari 0,94 menjadi 1,19 g/cm<sup>3</sup>. Perubahan kepadatan ini menghasilkan pengerutan volumetrik sebesar 21%. Bila resin konvensional yang diaktifkan panas diaduk dengan rasio bubuk berbanding cairan sesuai anjuran, sekitar sepertiga dari massa hasil adalah cairan. Akibatnya, pengerutan volumetrik yang ditunjukkan oleh massa terpolimerisasi harus sekitar 7%. Selain pengerutan volumetrik, juga harus dipertimbangkan efek pengerutan

linier. Pengerutan linier memberikan efek yang nyata pada adaptasi basis protesa serta interdigitasi tonjol. Semakin besar pengerutan linier, semakin besar pula ketidaksesuaian yang teramati dari kecocokan awal suatu protesa. Berdasarkan pada pengerutan volumetrik sebesar 7%, basis protesa resin akrilik harus menunjukkan pengerutan linier kurang lebih 2%. Namun pada umumnya pengerutan linier kurang dari 1%.

#### **b. Porositas**

Menurut Combe (1992), porositas dibedakan menjadi 2 yaitu (1) *Shrinkage porosity* muncul sebagai lubang tak beraturan pada permukaan dan dalam gigi tiruan; (2) *Gaseous porosity* tampak sebagai banyak bentukan gelembung udara, umumnya pada bagian-bagian yang lebih tebal dari gigi tiruan dan terletak jauh dari sumber pemanasan luar.

Adanya gelembung pada permukaan dan dibawah permukaan dapat mempengaruhi sifat fisik, estetika dan kebersihan basis gigi tiruan. Porositas terjadi akibat dari penguapan monomer yang tidak bereaksi saat proses *curing* serta polimer berberat molekul rendah, bila temperatur resin mencapai atau melebihi titik didih bahan tersebut. Porositas dapat juga berasal dari pengadukan yang tidak tepat antara komponen bubuk dan cairan. Bila ini terjadi, beberapa massa resin akan mengandung monomer lebih banyak dibanding yang lain. Selain itu, porositas juga dapat disebabkan karena tekanan atau tidak cukupnya bahan dalam rongga kuvet selama polimerisasi (Anusavice, 2003)

Timbulnya porositas dapat diminimalkan dengan menjamin homogenitas resin yang sebesar mungkin, menggunakan rasio polimer berbanding monomer yang

tepat serta prosedur pengadukan yang terkontrol dengan baik membentuk keadaan ini. Apabila tidak homogen, pada saat proses polimerisasi menyebabkan bagian yang terkandung lebih banyak monomer akan menyusut dan membentuk ruang hampa udara sehingga menyebabkan terjadinya porositas.

Basis gigi tiruan akrilik memiliki porositas rata-rata, ukuran diameter pori, dan total pori pada permukaan. Menurut Ghani dan Moosa (2012), porositas atau *void fraction* dihitung melalui pengukuran rongga – rongga yang kosong (*void*) dalam satuan unit volume suatu material.

Penelitian yang dilakukan oleh Compagnoni *et al* (2004) menghitung porositas pada spesimen resin akrilik berbentuk persegi panjang (ukuran 65x40x5 mm) dengan cara mengukur volume spesimen sebelum dan setelah perendaman dalam air, hasil yang didapat yaitu total jumlah pori pada resin akrilik sebanyak 6,5% dari luas basis gigi tiruan dan diameter rata-rata pori tersebut 97  $\mu\text{m}$ .

### c. **Penyerapan Air**

Polimetil metakrilat menyerap air relatif sedikit ketika ditempatkan pada lingkungan basah. Namun, air yang diserap ini menimbulkan efek yang nyata pada sifat mekanik dan dimensi polimer. Umumnya mekanisme penyerapan air yang terjadi adalah difusi yaitu berpindahnya suatu substansi melalui rongga, atau melalui substansi kedua.

Polimetil metakrilat memiliki nilai penyerapan air sebesar 0,69  $\text{mg}/\text{cm}^2$ . Diperkirakan bahwa setiap 1% peningkatan berat disebabkan karena penyerapan air, resin akrilik mengalami ekspansi linier sebesar 0,23%. Percobaan laboratorium

menunjukkan bahwa ekspansi linier yang karena penyerapan air adalah hampir sama dengan pengerutan termal yang diakibatkan oleh proses polimerisasi.

**d. *Crazing***

*Crazing* adalah garis retakan kecil atau halus yang timbul pada permukaan protesa. *Crazing* pada resin transparan menimbulkan penampilan 'berkabut' atau 'tidak terang'. Pada resin berwarna, *crazing* menimbulkan gambaran putih. Hal ini disebabkan oleh : (a) *Mechanical stress* (tekanan mekanik) karena pembasahan dan pengeringan gigi tiruan yang berulang-ulang, sehingga menyebabkan kontraksi dan ekspansi; (b) Tekanan karena koefisien ekspansi suhu yang berbeda antara gigi porselen dan dengan basis gigi tiruan akrilik; (c) Peranan pelarut, ketika gigi tiruan direparasi, monomer (etil alkohol) berkontak dengan resin dan dapat menyebabkan *crazing*. Adanya *crazing* akan membuat kekuatan gigi tiruan menurun (*weakening effect*)

**e. *Residual monomer (monomer sisa)***

Resin akrilik yang direbus dengan baik, masih menyisakan monomer sebanyak 0,2-0,5 %. Proses polimerisasi (*curing*) pada temperatur yang rendah dan waktu yang kurang tepat dapat meningkatkan monomer sisa. Hal tersebut harus dihindari karena monomer sisa dapat terlepas dari gigi tiruan dan dapat mengiritasi jaringan penyangga serta membuat akrilik lebih lemah dan fleksibel.

**f. *Ketepatan Dimensi***

Faktor-faktor yang berpengaruh terhadap ketepatan dimensi, antara lain: *Mould* ekspansi pada waktu *packing*, ekspansi suhu pada fase *dough*, *shrinkage* pada

polimerisasi, panas yang berlebihan pada waktu *polishing*, stabilisasi dimensi, fraktur (kepatahan) yang keras atau *fatigue*

**g. Sifat-sifat lainnya**

Menurut Combe (1992), sifat-sifat lain yang dimiliki oleh resin akrilik yaitu tidak beracun, tidak larut dalam cairan mulut, estetik baik, radiolusen, konduktor suhu yang buruk, mudah diproses, mudah direparasi, dapat terjadi perubahan dimensi. Sedangkan sifat-sifat mekanik yang harus dimiliki oleh resin akrilik menurut Craig (2006) adalah kekuatan transversa, kekuatan impak dan *fatigue*, ketahanan terhadap kekerasan dan abrasi.

### 2.3 Tanaman salam (*Syzygium polyanthum*)



**Gambar 2.2** Bunga dan buah Salam (*Syzygium polyanthum*)  
(Sumber: Trubus)

#### 2.3.1 Klasifikasi *Syzygium polyanthum* (Gembong, 1996)

Kingdom	: <i>Plantae</i>
Divisio	: <i>Spermatophyta</i>
Sub Divisio	: <i>Angiospermae</i>
Kelas	: <i>Dicotyledoneae</i>
Sub kelas	: <i>Dialypetalae</i>
Ordo	: <i>Myrtiflorae</i>

Family	: <i>Myrtaceae</i>
Genus	: <i>Syzygium</i>
Species	: <i>Syzygium polyanthum</i> (Wight) Walpers
Sinonim	: <i>Eugenia polyantha</i> (Wight)

### 2.3.2 Nama daerah

Meselangan (Sumatera), ubar serai (Melayu), gowok (Sunda), manting (Jawa), salam (Madura) (Trubus, 2009).

### 2.3.3 Ekologi

Tanaman ini tersebar di berbagai daerah, baik di pegunungan maupun di dataran rendah, tanaman ini tumbuh di wilayah iklim tropis dan subtropis, termasuk di Asia Tenggara dan Cina (Studiawan, 2005).

### 2.3.4 Morfologi *Syzygium polyanthum*

#### a. Akar, batang, dan daun

Akar termasuk akar tunggang (*radix primaria*), berbentuk sebagai tombak (*fusiformis*) karena pangkalnya besar dan meruncing ke ujung dengan serabut-serabut akar sebagai percabangan atau biasa disebut akar tombak, sifatnya adalah akar tunjang karena menunjang batang dari bagian bawah ke segala arah (Dalimarta, 2005).

Daun berbentuk simpel, bangun daun jorong, pangkal daunnya tidak bertoreh dengan bentuk bangun bulat telur (*ovatus*), runcing pada ujung daun, pangkal daun tumpul (*obtusus*), terdapat tulang cabang dan urat daun, daun bertulang menyirip

(*penninervis*), tepi daun rata (*integer*). Daun majemuk menyirip ganda (*bipinnatus*) dengan jumlah anak daun yang ganjil, daging daun seperti perkamen (*perkamenteus*), daunnya duduk, letak daun penumpu yang bebas terdapat di kanan kiri pangkal tangkai daun disebut daun penumpu bebas (*stipulae liberae*), tangkai daunnya menebal di pangkal dan ujung, beraroma wangi dan baru dapat digunakan bila sudah dikeringkan (Tjitrosoepomo, 1996).

**b. Bunga dan buah**

Bunga majemuk tersusun dalam bentuk malai yang keluar dari ujung ranting, berwarna putih, baunya harum. Bunga kebanyakan banci, kelopak dan mahkota masing-masing terdiri atas 4-5 daun kelopak dan sejumlah daun mahkota yang sama, kadang-kadang berlekatan. Bunga berupa malai dengan banyak kuntum bunga, 2-8 cm, muncul di bawah daun atau terkadang pada ketiak. Bunga kecil-kecil, duduk, berbau harum, berbilangan-4; kelopak seperti mangkuk, panjangnya sekitar 4 mm; mahkota lepas-lepas, putih, 2,5-3,5 mm; benang sari banyak, terkumpul dalam 4 kelompok, lekas rontok; piringan tengah agak persegi, jingga kekuningan. Benang sari banyak, kadang-kadang berkelopak berhadapan dengan daun-daun mahkota. Mempunyai tangkai sari yang berwarna cerah, yang kadang-kadang menjadi bagian bunga. Yang paling menarik, bakal buah tenggelam, mempunyai 1 tangkai putik, beruang 1 sampai banyak, dengan 1-8 bakal biji dalam tiap ruang. Biji dengan sedikit atau tanpa *endosperm*, lembaga lurus, bengkok atau melingkar. Buah buni membulat atau agak tertekan, 12 mm, bermahkota keping kelopak, berwarna merah sampai ungu kehitaman apabila masak (Utami, 2008).

Buahnya buah buni, bulat berdiameter 8-9 mm, buah muda berwarna hijau, setelah masak menjadi merah gelap, rasanya agak sepat. Biji berbentuk bulat. Diameter sekitar 1 cm, berwarna coklat. Salam ditanam untuk diambil daunnya sebagai pelengkap bumbu dapur, sedangkan kulit pohonnya digunakan sebagai bahan pewarna jala atau anyaman bambu. Buahnya dapat diperbanyak dengan biji, cangkok atau stek (Utami, 2008).

### 2.3.5 Kandungan Kimia

Daun salam (*Syzygium polyanthum*(Wight) Walp) potensial dijadikan sebagai bahan pakan tambahan anti diare berdasarkan kandungan zat kimia yang terdapat di dalamnya. Daun salam memiliki senyawa antimikroba seperti minyak atsiri 0,05 % yang mengandung asam sitrat dan eugenol (Sumono dan Wulan, 2008), triterpenoid, saponin, flavonoid, dan tanin (Davidson & Branen, 1993).

Tanin adalah ikatan aktif yang mengandung antibakteri. Aktivitas antimikroba pada tannin bergantung pada kemampuan ikatannya untuk menghambat aktivitas enzim tertentu atau menghambat *inter ligan chain* pada beberapa reseptor. Bentuk komersialnya disebut *tannic acid* yang merupakan golongan polifenol asam lemah. Berwarna kuning atau coklat muda dan mudah larut dalam air. Flavonoid adalah istilah untuk *aromatic heterocyclic oxygen compound* yang merupakan derivat dari *2-phenilbenzopiran* atau *2,3-dehydro*. Flavonoid adalah salah satu ikatan fenol alami yang terdapat pada tanaman. Antosianin merupakan subgroup dari flavonoid yang memberi pigmen warna kuning, merah, dan biru. Flavonoid diklasifikasikan berdasarkan tingkat oksidasinya menjadi katekin, leukoantosianidin, flavanol, flavon,

dan antosianidin (Sumono dan Wulan, 2008). Minyak atsiri dapat menghambat pertumbuhan atau mematikan kuman dengan mengganggu proses terbentuknya membran atau dinding sel, membran atau dinding sel tidak terbentuk atau terbentuk tidak sempurna (Aulia, 2004). Minyak atsiri ini memiliki karakteristik mudah menguap pada suhu ruang.

### 2.3.6 Kegunaan Tanaman

Daun tumbuhan salam yang memiliki nama latin *Syzygium polyanthum* (Wight) Walp) adalah salah satu daun tumbuhan yang kaya akan khasiat yang secara tradisional dapat digunakan untuk mengobati penyakit seperti obat sakit perut. Selain itu tumbuhan salam juga dimanfaatkan untuk mengobati asam urat, stroke, kolesterol tinggi, melancarkan peredaran darah, radang lambung, diare dan lain-lain. (Pratiwi.,2008)

Ekstrak daun salam juga dapat digunakan sebagai bahan perendaman gigi tiruan (Sumono dan Wulan, 2008). Dari penelitian Jeanne (2012) ekstrak daun salam terbukti efektif digunakan sebagai bahan perendaman gigi tiruan karena dapat menghambat pertumbuhan koloni *Candida albicans*. Perendaman resin akrilik yang direndam ekstrak daun salam selama 25 menit terbukti efektif menghambat pertumbuhan *Candida albicans*.

### 2.4 Cara Pembersihan Gigi tiruan

Pembersihan gigi tiruan dapat dilakukan dengan dua cara yaitu dengan cara mekanik dan kimia. Pembersihan mekanik dengan cara penyikatan gigi tiruan

dengan menggunakan sikat gigi. Cara ini mempunyai kelemahan penyikatan gigi tiruan memiliki keterbatasan untuk mengakses seluruh sudut dan lekukan sesuai desain gigi tiruannya. Selain itu hal ini dapat menimbulkan efek abrasi pada gigi tiruan dan material reliningnya. Karakteristik permukaan pada material gigi tiruan *micropits* dan *microsporarea* mikroorganisme dapat mudah tumbuh dan terjebak pada area tersebut sehingga sulit untuk membersihkannya (Fayaz *et al*, 2013). Sedangkan pembersihan secara kimia dilakukan dengan cara merendam gigi-tiruan dengan larutan pembersih. Menurut penelitian Silva dkk. (2009) dinyatakan bahwa perlakuan penyikatan yang diikuti dengan perendaman cukup efektif dan efisien untuk membunuh bakteri dan jamur. Perendaman gigi tiruan dalam larutan pembersih seperti larutan desinfektan, alkali peroksida, alkali hipoklorit dan enzim dapat dilakukan sepanjang malam, 2 jam, 1 jam atau 30 menit tergantung dari bahan pembersih yang digunakan (Sesma dkk., 2005)

## 2.5 Perubahan Warna

Warna merupakan salah satu sifat bahan restorasi gigi yang cukup penting. Suatu basis gigi tiruan yang ideal seharusnya memiliki warna yang mendekati warna alami jaringan lunak rongga mulut (McCabe, 2008). Warna suatu benda tergantung pada intensitas gelombang cahaya yang dipantulkan atau yang diteruskan. Suatu benda translusen akan meneruskan beberapa berkas cahaya, menyerap berkas yang lain, membiaskan dan memantulkan cahaya (Noort, 1994).

Persepsi warna suatu obyek merupakan respon fisiologis dari stimulus cahaya. Salah satu cara untuk mengamati intensitas cahaya yang terjadi adalah

dengan menggunakan rangkaian alat spektrofotometer optik, fotosel BPY-47 dan mikrovolt digital yang dapat mengukur besarnya intensitas cahaya yang diteruskan oleh suatu benda. Prinsip pengukuran perubahan warna adalah dengan menggunakan perbedaan panjang gelombang cahaya. Bila intensitas cahaya yang diteruskan lebih banyak dari intensitas cahaya yang dipantulkan, maka nilai panjang gelombang akan meningkat berarti warna makin terang dan stabilitas warna lebih baik. Begitu juga sebaliknya, jika intensitas cahaya yang diteruskan makin berkurang, maka nilai panjang gelombang akan menurun berarti warna menjadi lebih gelap dan stabilitas warna lebih buruk (Pudjianto, 1996).

Perubahan warna yang terjadi pada bahan restorasi gigi merupakan salah satu masalah yang sering dikeluhkan pasien. Menurut Horn (1976), faktor-faktor yang mempengaruhi perubahan warna sebagai berikut yaitu selama proses *manufacturing* dan masa formulasi dalam pabrik, selama masa *fabrication* dan *manipulation* dalam laboratorium, selama pemakaian baik di dalam dan luar mulut. Perubahan warna pada material dapat disebabkan faktor ekstrinsik dan intrinsik. Faktor intrinsik melibatkan perubahan kimiawi material seperti pada basis gigi tiruan yang disebabkan oksidasi *amine accelerator*. *Tertiary amines* memberi kontribusi perubahan warna dari keputihan menjadi kekuningan. Faktor ekstrinsik perubahan warna meliputi noda karena adhesi atau penetrasi agen warna dari sumber eksogen seperti kopi, teh, nikotin, dll (Padiyar and Kaurani, 2010).

Bahan pewarna sintetis contohnya adalah *carophyll pink*, *carophyll red*, *rhodamin B* dan *metanil yellow*. Sedangkan bahan pewarna alami salah satunya adalah klorofil. Klorofil adalah senyawa organik yang merupakan zat warna alami

berwarna hijau yang terkandung dalam daun. Klorofil bersifat fluoresen yaitu dapat menerima sinar dan mengembalikannya dalam gelombang yang berlainan. Klorofil tidak dapat larut dalam air tetapi dapat larut dalam etanol, methanol, eter, aseton, benzol, kloroform (Salisbury, 1991).

Menurut Crispin dan Caputo (1979), perubahan warna dapat disebabkan oleh beberapa faktor:

- a. Pencemaran bahan pada waktu proses pembuatan atau pengolahannya.
- b. Kemampuan penyerapan (permeabilitas) cairan pada bahan. Proses absorpsi (penyerapan suatu zat pada permukaan zat lain) dan adsorpsi (padatan dimana di permukaannya terjadi pengumpulan senyawa yang diserap) cairan tergantung pada keadaan lingkungannya.
- c. Akibat reaksi kimia di dalam bahan itu sendiri, dan berbagai teknik pengolahan yang mengakibatkan terjadinya liang renik (porositas) pada permukaan sehingga memudahkan penumpuk kotoran.
- d. Lingkungan sekitar tempat gigi tiruan di dalam mulut yang kurang baik. Kebiasaan makan dan minum sesuatu yang banyak mengandung zat warna sehingga terjadi kontak gigi tiruan dengan zat warna makanan dan minuman tersebut.

Bahan-bahan yang menyebabkan perubahan warna pada resin akrilik antara lain zat atau bahan pewarna sintesis maupun alami yang bisa didapat dari makanan dan minuman. Umumnya makanan atau minuman dapat memiliki warna karena empat hal yaitu (Pusparani, 1998) :

- a. Pigmen yang secara alami terdapat pada tanaman dan hewan, sebagai contoh klorofil yang memberi warna hijau, karoten yang memberi warna jingga sampai merah, dan mioglobin yang memberi warna merah pada daging.
- b. Reaksi karamelisasi yang timbul bila gula dipanaskan. Reaksi ini akan memberikan warna coklat sampai kehitaman, contohnya pada kembang gula karamel.
- c. Reaksi Maillard yaitu reaksi antara gugus amino protein dengan gugus karbonil gula pereduksi, reaksi ini memberikan warna gelap misalnya pada susu bubuk yang disimpan lama.
- d. Reaksi senyawa organik dengan udara (oksidasi) yang menghasilkan warna hitam, misalnya warna gelap atau hitam pada permukaan buah-buahan yang telah dipotong dan dibiarkan di udara terbuka beberapa waktu. Reaksi ini dipercepat oleh adanya kontak dengan oksigen.
- e. Penambahan zat warna, baik alami maupun sintetik. Zat warna sintetik termasuk ke dalam zat adiktif atau bahan tambahan makanan yang penggunaannya tidak bisa sembarangan.

Menurut Annusavice (2003), perubahan warna yang terjadi pada resin dapat bervariasi, hal ini disebabkan oleh beberapa faktor, antara lain adalah ukuran sampel, mikroporositas sampel dan lamanya kontak antara bahan. Semakin luas ukuran sampel maka semakin besar perubahan fisik pada bahan tersebut dapat terjadi. Mikroporositas menentukan terjadinya penempelan partikel warna pada

daerah yang poros. Semakin banyak porositas maka akumulasi dari zat warna yang terabsorpsi melalui proses difusi juga akan semakin banyak.

