

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Basis Gigi Tiruan

Basis gigi tiruan adalah bagian dari suatu gigi tiruan yang bersandar pada jaringan pendukung dan tempat anasir gigi tiruan dilekatkan. Basis gigi tiruan digunakan untuk membentuk bagian dari gigi tiruan baik yang terbuat dari logam maupun bahan resin, bersandar di atas tulang yang ditutupi dengan jaringan lunak dan merupakan tempat anasir gigi tiruan dilekatkan. Daya tahan dan sifat-sifat dari suatu basis gigi tiruan sangat dipengaruhi oleh bahan basis gigi tiruan tersebut. 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).

2.1.1 Persyaratan Bahan

Persyaratan bahan basis gigi tiruan menurut Anusavice (2003) yang ideal untuk pembuatan basis gigi tiruan adalah:

1. Tidak toksis dan tidak mengiritasi
2. Tidak terpengaruh oleh cairan mulut yaitu, tidak larut dan tidak mengabsorpsi
3. Mempunyai sifat-sifat yang memadai, antara lain:
 - a. Modulus elastisitas tinggi
 - b. *Proportional limit* tinggi: tidak mudah mengalami perubahan secara permanen jika menerima tekanan

- c. Kekuatan transversa tinggi
 - d. Kekuatan impak tinggi: basis gigi tiruan tidak mudah pecah apabila terjatuh
 - e. Kekuatan *fatigue* tinggi
 - f. *Abration resistance* dan kekerasan yang baik
 - g. Konduktivitas termal yang baik
 - h. *Density* rendah: untuk membantu retensi gigi tiruan pada rahang atas
4. Estetis dan stabilitas warna cukup baik
 5. Hal-hal lain yang menjadi pertimbangan antara lain:
 - a. Radiopak
 - b. Mudah dimanipulasi dan direparasi
 - c. Tidak mengalami perubahan dimensi
 - d. Mudah dibersihkan

Berbagai bahan telah digunakan untuk membuat gigi tiruan, namun belum ada bahan yang dapat memenuhi semua persyaratan basis gigi tiruan yang ideal.

2.1.2 Klasifikasi Bahan

Bahan basis gigi tiruan dapat dibagi menjadi dua kelompok, yaitu logam dan non logam (Anusavice, 2003).

2.1.2.1 Logam

Bahan logam dicatat telah digunakan sebagai bahan basis gigi tiruan pada abad ke-18 dan ke-20. Beberapa jenis logam yang digunakan sebagai bahan basis gigi tiruan adalah kobalt kromium, *alloy* emas, aluminium dan

stainless steel. Bahan logam sebagai basis gigi tiruan memiliki beberapa keuntungan, diantaranya :

- a. Ketepatan dimensional basis logam yang mampu mempertahankan bentuk tanpa terjadi perubahan selama pemakaian dalam mulut
- b. Basis logam dapat dibuat dengan ketebalan minimal (tipis) karena memiliki sifat lebih kuat dan keras dibanding basis gigi tiruan non logam
- c. Basis logam merupakan pengantar termis yang baik. Setiap perubahan suhu akan langsung disalurkan ke jaringan di bawahnya untuk menstimulasi dan mempertahankan kesehatan jaringan
- d. Bahan logam lebih tahan abrasi, permukaan licin dan mengkilat serta tidak menyerap cairan mulut sehingga kalkulus dan deposit makanan lebih sulit melekat

Disamping banyak keuntungan yang dimiliki, bahan logam juga memiliki banyak kerugian diantaranya :

- a. Kurang estetik karena warna basis logam tidak sama dengan warna jaringan sekitarnya
- b. Berat jenis lebih besar (relatif lebih berat)
- c. Basis logam tidak dapat dilapisi atau direparasi kembali
- d. Teknik pembuatannya yang lebih rumit dan harganya lebih mahal

2.1.2.2 Non-logam

Bahan non logam sulit diklasifikasikan, oleh karena itu diklasifikasikan berdasarkan sifat termal yaitu *thermoplastic* dan *thermohardening*.

a. *Thermoplastic*

Thermoplastic adalah bahan yang tidak mengalami perubahan struktur kimia sewaktu pembentukan yang hasil akhirnya adalah sama dengan materil

aslinya kecuali bentuknya. Bahan *thermoplastic* dapat dilunakkan dan dibentuk berulang-ulang dengan cara pemanasan. *Thermoplastic* mengeras setelah *mould*, dan larut dalam larutan organik. Contoh bahan *thermoplastic* adalah seluloid, selulosa nitrat, resin vinil, nilon polikarbonat, polietilen dan *polystyrene*.

b. *Thermohardening*

Thermohardening adalah suatu bahan yang mengalami perubahan kimia setelah diproses. Produk akhirnya berbeda dari materil aslinya. Bahan *thermohardening* memiliki molekul rantai berbentuk silang yang tidak mengalami perubahan tempat saat pemanasan sehingga bahan ini tidak dapat dilunakkan dan dibentuk kembali menjadi bentuk lain setelah pemrosesan. Contoh bahan *thermohardening* yang digunakan sebagai bahan basis gigi tiruan adalah vulkanit, fenol formaldehid dan resin akrilik.

2.2 Resin akrilik

Menurut American Dental Association (ADA,1974) terdapat dua jenis akrilik, yaitu *heat cured polymer* dan *self cured polymer*, yang masing-masing terdiri dari bubuk yang disebut polimer dan cairan yang disebut monomer. Sejak pertengahan tahun 1940an, mayoritas basis gigi tiruan menggunakan resin *poly, methyl methacrylate* (Anusavice, 2003). Resin banyak digunakan sebagai bahan basis gigitiruan meskipun belum memenuhi persyaratan ideal. Sekarang banyak digunakan jenis polimetil metakrilat atau lebih sering disebut resin akrilik atau akrilik (Anusavice, 2003). Resin akrilik merupakan bahan yang memiliki kualitas estetik, murah dan mudah diproses walaupun tidak ideal dalam semua hal (Noort, 2007). Masalah yang terjadi pada basis gigi tiruan antara lain porositas,

distorsi, *crazing* (retak halus), patah, perubahan warna (Gladwin dan Bagby, 2009).

Menurut Craig *et al* (2006) syarat-syarat bahan untuk pembuatan basis gigi tiruan, antara lain kekuatan dan daya tahan, sifat termal yang baik, akuransi pemrosesan dan stabilitas dimensi, stabilitas kimia, daya untuk bertahan terhadap kelarutan dan penyerapan rendah terhadap cairan mulut, tidak adanya rasa dan bau, biokompatibel, terlihat alami, stabilitas warna, adhesi ke plastik, logam dan porselen, kemudahan manipulasi dan perbaikan serta biaya yang terjangkau.

2.2.1 Klasifikasi

Menurut American Dental Association (ADA), resin akrilik dibedakan menjadi dua, yaitu (Anusavice, 2003):

1. Resin Akrilik Polimerisasi Panas (*Heat-Cured Polymerization*)

Merupakan resin akrilik yang polimerisasinya dengan bantuan pemanasan. Energi termal yang diperlukan dalam polimerisasi dapat diperoleh dengan menggunakan perendaman air atau *microwave*. Penggunaan energi termal menyebabkan dekomposisi peroksida dan terbentuknya radikal bebas. Radikal bebas yang terbentuk akan mengawali proses polimerisasi.

2. Resin Akrilik Swapolimerisasi (*Self-Cured Autopolymerizing/Resin Cold Curing*)

Merupakan resin akrilik yang teraktivasi secara kimia. Resin yang teraktivasi secara kimia tidak memerlukan penggunaan energi termal dan dapat dilakukan pada suhu kamar. Aktivasi kimia dapat dicapai melalui penambahan amintersier terhadap monomer. Bila komponen *powder* dan *liquid* diaduk,

amintersier akan menyebabkan terpisahnya benzoil peroksida sehingga dihasilkan radikal bebas dan polimerisasi dimulai.

2.2.2 Resin Akrilik *Heat Cured*

2.2.2.1 Komposisi

Resin ini terdiri dari *powder* (bubuk) dan *liquid* (cairan), dimana setelah dilakukan pencampuran dan pemanasan akan memadat (Noort, 2007)

Tabel 2.1 Komposisi resin akrilik *heat cured* (Noort, 2007; McCabe, 2008)

<i>Powder</i>	<i>Liquid</i>
Polimer: <i>poly methyl methacrylate</i> Inisiator: <i>benzoyl peroxide</i> Pigments/dyes: Salt dari cadmium of Iron atau <i>organic dyes</i> Opacifiers: <i>titanium/zinc oxide</i> Plasticiser: <i>dibutyl phthalate</i> Synthetic fibers: <i>nylon/acrylic</i>	Monomer: <i>Methyl methacrylate</i> Inhibitor: <i>Hidroquinone</i> Cross-linking agent: <i>ethylene glycol dimethacrylate</i>

Adanya penambahan pigmen tercampur partikel polimer mempunyai tujuan sebagai bahan pewarna, supaya warna resin akrilik mirip dengan jaringan gusi, dengan demikian syarat estetik telah terpenuhi (Craig *et al*, 2006).

Resin akrilik yang digunakan mengandung bahan *cross linked* yang dapat menyebabkan resin akrilik menjadi lebih keras, tahan terhadap aksi dari cairan pelarut dan tahan terhadap *surface cracking* ataupun *crazing* (Philips, 1991). Bahan ini dapat membentuk jaringan (*network*) sehingga akan lebih meyerap dan mengikat benda asing (Combe, 1992)

Hidroquinone berfungsi sebagai stabilisator untuk mencegah terjadinya polimerisasi pada waktu penyimpanan (Combe, 1992).

2.2.2.2 Manipulasi

Ada dua jenis cara manipulasi resin akrilik, yaitu teknik *molding*-tekanan, dan teknik *molding*-penyuntikan (Anusavice, 2003):

1. Teknik *Molding*-Tekanan

- a. Susunan gigi tiruan disiapkan untuk proses penanaman.
- b. *Master model* ditanam dalam *dental stone* yang dibentuk dengan tepat.
- c. Permukaan oklusal dan insisal elemen gigi tiruan dibiarkan sedikit terbuka untuk memudahkan prosedur pembukaan kuvet.
- d. Penanaman dalam kuvet gigi tiruan penuh rahang atas. Pada tahap ini, *dental stone* diaduk dan sisa kuvet diisi. Penutup kuvet perlahan-lahan diletakkan pada tempatnya dan *stone* dibiarkan mengeras.
- e. Setelah proses pengerasan sempurna, malam dikeluarkan dari *mold*. Untuk melakukannya, kuvet dapat direndam dalam air mendidih selama 4 menit. Kuvet kemudian dikeluarkan/diangkat dari air dan kedua bagian kuvet dibuka. Kemudian malam lunak dikeluarkan.
- f. Penempatan medium pemisah berbasis *alginate* untuk melindungi bahan protesa.

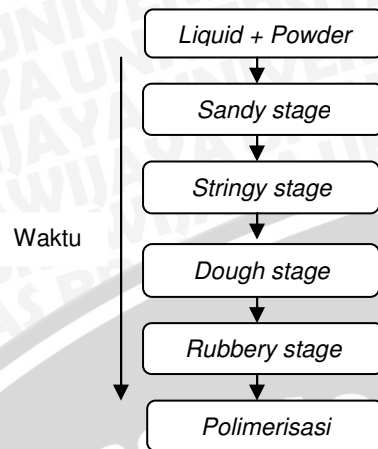
2. Teknik *Molding*-Penyuntikan

- a. Setengah kuvet diisi dengan adukan *dental stone* dan *model master* diletakkan ke dalam *stone* tersebut. *Stone* dibentuk dan dibiarkan mengeras.
- b. *Sprue* diletakkan pada basis malam.
- c. Permukaan oklusal dan insisal elemen gigi tiruan dibiarkan sedikit terbuka untuk memudahkan pengeluaran protesa.

- d. Pembuangan malam dengan melakukan pemisahan kedua bagian kuvet dan kemudian kuvet disatukan kembali.
- e. Resin disuntikkan ke dalam rongga *mold*.
- f. Resin dibiarkan dingin dan memadat.
- g. Kuvet dimasukkan ke dalam bak air untuk polimerisasi resin. Begitu bahan terpolimerisasi, resin tambahan dimasukkan ke dalam rongga *mold*. Setelah selesai, gigi tiruan dikeluarkan, disesuaikan, diproses akhir, dipoles.

Perbandingan polimer atau monomer biasanya 3 sampai 3,5/1 satuan volume atau 2,5/1 satuan berat (Combe, 1992). Tingkatan reaksi fisik pencampuran polimer dan monomer yang terjadi (Anusavice, 2003; Powers dan Wataha, 2008):

1. Saat *powder* dan *liquid* tercampur, monomer terurai menjadi bulatan-bulatan yang terpolimerisasi, dan campuran tersebut berkembang ke tahapan konsistensi yang berbeda. Pada mulanya pencampurannya bersifat berbulir atau berpasir (*sandy stage*)
2. Kemudian monomer melarutkan butir-butir polimer sehingga campuran menjadi lengket dan berserabut (*sticky stage*)
3. Dalam beberapa menit, monomer makin banyak menyerap polimer dan terbentuk campuran seperti plastik dan tidak melekat pada tempat pencampuran (*dough stage* atau *gel stage*) merupakan saat yang tepat untuk memasukkan bahan ke dalam cetakan (*mould*)
4. Jika *setting* terlalu lama, maka konsistensinya menjadi seperti karet (*rubbery stage*) untuk kemudian terbentuk massa yang padat sehingga tidak cocok untuk di *packing*



Gambar 2.1 Tahapan interaksi polimer dan monomer resin akrilik *heat cured* (Powers dan Wataha, 2008)

Temperatur polimerisasi yang tinggi dan waktu polimerisasi yang pendek akan menghasilkan gigi tiruan resin akrilik yang berkekuatan rendah karena polimer yang terbentuk mempunyai rantai yang pendek (Craig *et al*, 2006).

2.2.2.3 Proses polimerisasi

Polimerisasi merupakan persamaan senyawa berat molekul rendah yang disebut monomer ke senyawa berat molekul besar yang disebut polimer (Craig *et al*, 2006). Empat tahapan yang berbeda dalam proses polimerisasi tambahan reaksi berantai, yaitu (Anusavice, 2003):

a. Induksi

Dua proses pada tahap induksi yaitu aktivasi dan inisiasi. Pada proses ini dibutuhkan radikal bebas yang memiliki inisiator yaitu *benzoyl peroxide* dan aktivator yaitu pemanasan, sinar ultraviolet, *visible light*, radiasi elektromagnetik atau zat kimia.

b. Propagasi

Tahapan pembentukan rantai polimer yang berasal dari reaksi molekul aktif dengan molekul lain.

c. *Chain transfer*

Tahapan pemindahan energi dari molekul yang aktif ke molekul yang tidak aktif.

d. Terminasia

Tahapan yang terjadi apabila dua radikal bebas bereaksi membentuk molekul stabil.

2.2.2.4 Sifat-sifat

Menurut Combe (1992) dan McCabe (2008) resin akrilik mempunyai sifat-sifat sebagai berikut:

1. Monomer Sisa: Setelah akrilik melalui proses *curing*, akan masih tersisa monomer sebanyak 0,2-0,5%. Proses yang dilakukan pada temperatur yang terlalu rendah atau pada waktu yang terlalu pendek, menimbulkan monomer sisa yang lebih banyak. Hal ini harus disadari, sebab :
 - a. Monomer sisa dapat dilepaskan dari gigi tiruan dan mengiritasi jaringan mulut.
 - b. Monomer sisa akan berperan sebagai *plasticiser* dan membuat resin lebih lemah dan fleksibel.
2. Porositas, dibedakan menjadi :
 - a. *Shrinkage porosity*: muncul sebagai lubang tidak beraturan pada permukaan dan dalam gigi tiruan
 - b. *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.

3. Absorpsi Air:

Resin akrilik lambat dalam menyerap air dan nilai ekuilibrium sekitar 2%, absorpsi dicapai setelah beberapa hari atau minggu tergantung pada ketebalan dari basis. Absorpsi air dapat menyebabkan perubahan dimensi, walaupun hal ini dianggap tidak signifikan.

4. *Crazing*:

Angka kekerasan *Vicker* mengindikasikan bahwa polimer resin akrilik relatif lembut, terutama jika dibandingkan dengan *alloy*. Permukaan resin dapat pecah atau retak, hal ini disebabkan oleh tekanan yang mengakibatkan perpindahan dari molekul-molekul polimer. Sebagian besar *crazing* disebabkan oleh :

- a. Tekanan mekanik oleh karena pembasahan dan pengeringan gigi tiruan yang berulang-ulang, menyebabkan kontraksi dan ekspansi secara bergantian. Dengan menggunakan bahan pengganti *tin-foil* untuk lapisan cetakan maka air dapat masuk ke dalam akrilik sewaktu pemasakan, selanjutnya apabila air ini hilang dari akrilik maka dapat menyebabkan keretakan.
- b. Tekanan karena koefisien ekspansi suhu yang berbeda antara *porcelain* dan bahan tautan lainnya, keretakan dapat muncul disekitar tautan.
- c. Peranan pelarut, ketika gigi tiruan direparasi, monomer kontak dengan resin dan dapat menyebabkan *crazing*. *Crazing* dapat menyebabkan efek melemahkan gigi tiruan.

5. Ketepatan Dimensi : Perubahan ketepatan dimensi dapat terjadi pada saat *packing*, ekspansi suhu pada fase *dough* dan *shrinkage* pada polimerisasi.

6. Stabilitas Dimensi, berhubungan dengan :

- a. Absorpsi air: Hal yang berhubungan dengan absorpsi air adalah kemampuan beberapa organisme berkolonisasi di permukaan resin akrilik. Masih belum jelas apakah organisme, seperti *candida albicans*, terdapat pada permukaan tepat dari gigi tiruan, atau mereka menembus lapisan luar resin.
- b. Relief dari *internal stress* yang dapat terjadi selama gigi tiruan dalam perbaikan. Efek ini sangat kecil sehingga bukanlah hal yang signifikan secara klinis.

7. Kepatahan, dapat disebabkan oleh :

- a. Impak, misalnya jatuh pada permukaan yang keras
- b. *Fatigue*

8. Sifat-Sifat Lainnya :

- a. Tidak beracun
- b. Tidak larut dalam cairan mulut
- c. Estetik baik
- d. *Radiolucent*
- e. Konduktor suhu yang buruk
- f. Mudah diproses
- g. Mudah direparasi
- h. Dapat terjadi perubahan dimensi

Sifat-sifat mekanik yang harus dimiliki oleh resin akrilik menurut Craig *et al* (2006) adalah kekuatan transversa, kekuatan impak dan *fatigue*, ketahanan terhadap kekerasan dan abrasi.

2.2.2.5 Keuntungan dan Kerugian

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, reparasinya mudah, 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 *et al* (2006) 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.

2.2.2.6 Desinfeksi Terhadap Resin Akrilik

Permukaan basis gigi tiruan resin akrilik yang menghadap mukosa adalah bagian yang tidak dipoles, sehingga bagian tersebut permukaannya lebih kasar dan mudah ditemeli oleh plak. Penumpukan plak dan sisa makanan menyebabkan kepadatan koloni *candida albicans* meningkat. Peningkatan koloni ini, diikuti oleh peningkatan produksi toksin *candida albicans* akan berpenetrasi ke membran mukosa dan menyebabkan peradangan. Pendapat ini didukung oleh beberapa peneliti yang menyatakan bahwa sifat bahan gigi tiruan, pelikel,

candida albicans memberikan kontribusi yang besar terhadap terjadinya *denture stomatitis* (Rianti, 2003).

Salah satu cara untuk merawat gigi tiruan adalah dengan merendam dalam pembersih gigi tiruan yang mengandung larutan desinfektan. Berbagai bentuk pembersih gigi tiruan yang beredar dipasaran antara lain ada yang berbentuk pasta, tablet, cairan dan lain-lain. Prosedur pemakaiannya harus disesuaikan dengan petunjuk pabrik. Lempeng resin akrilik yang direndam pembersih gigi tiruan dalam jangka waktu yang terus-menerus dapat terjadi perubahan warna. Sodium hipoklorit sebagai desinfektan dapat mengurangi mikroorganisme yang melekat pada gigi tiruan. Sedangkan bahan desinfektan sebagai bahan pembersih seperti klorhexidin glukonat atau salisilat dapat mengurangi plak pada gigi (David, 2005).

Penggunaan pembersih gigi tiruan dapat dilakukan dengan dua kelompok utama yaitu mekanik dan kimia. Metode mekanik dapat diklasifikasikan menyikat (menyikat dengan menggunakan air, pasta gigi, sabun, dan bahan yang mempunyai sifat abrasi). Sedangkan Metode kimia seperti menggunakan obat kumur (Sorgini *et al*, 2012)

2.3 Kemangi (*Ocimum basilicum*)



Gambar 2.2 Daun kemangi (sumber: foto koleksi pribadi)

Boleh dikatakan kita familiar dengan tanaman kemangi, karena mudah dijumpai di semua rumah makan atau warung lalapan, sebagai makanan pendamping ayam bakar, pecel lele dan lain-lain.

Kemangi disebut juga *tulsi*, *tulasi*, *holy basil*, *sacred basil* (WHO, 2002). Kata Basil bersal dari Yunani yaitu *basileus*, yang berarti raja (Dashputre dan Naikwade, 2010). Daun selasih adalah daun dari tanaman *Ocimum basilicum* Linn (Depkes, 1989).

Kemangi merupakan salah satu tanaman berkhasiat yang tidak hanya tumbuh di Indonesia tetapi juga di India, Taiwan, Cina, dan Asia Tenggara (WHO, 2002). Juga dapat ditemukan di tempat lembab dan teduh di dataran rendah sampai ketinggian 450 meter. Tersebar di seluruh pulau di Indonesia (terutama Sumbawa), bahkan di Asia, Eropa dan Amerika Selatan (Wijayakusuma *et al*, 1996 *cit* CCRC Farmasi UGM).

2.3.1 Klasifikasi dan Morfologi

Klasifikasi tanaman kemangi (*Ocimum bacilicum*) menurut Sullivan (2009) sebagai berikut:

Kingdom	: <i>Plantae</i>
Phylum	: <i>Magnoliophyta</i>
Divisio	: <i>Spermatophyta</i>
Sub divisio	: <i>Angiospermae</i>
Class	: <i>Dicotyledonae</i>
Sub class	: <i>Asterydae</i>
Ordo	: <i>Lamiales</i>
Familia	: <i>Lamiaceae (Labiatae)</i>

Genus : Ocimum

Species : Ocimum basilicum

Morfologi tanaman jenis ini mempunyai ciri khas daunnya berwarna hijau dan bentuk batang segi empat dengan warna hijau keunguan. Tanaman selasih jenis ini memiliki tinggi hingga 50-150 cm. Batang muda berwarna hijau muda, ungu muda atau ungu tetapi setelah tua berwarna kecoklatan. Batang tanaman ini tidak berkayu. Mahkota berwarna putih dan muncul dari ketiak daun (Tuhana, 2009). Memiliki helaian daun tunggal, umumnya tidak utuh, warna hijau tua, bentuk bundar telur atau bulat telur memanjang, panjang 0,5 cm sampai 2 cm, lebar 0,4 cm sampai 1 cm, ujung daun runcing, pangkal daun agak meruncing, pinggir daun rata, tangkai daun 0,5 cm sampai 2 cm kecil panjang, permukaan daun berbulu halus (Depkes, 1989).

Mikroskopis: pada penampang melintang melalui tulang daun tampak epidermis atas terdiri dari satu lapis sel kecil, bentuk empat persegi panjang, warna jernih, dinding tipis, kutikula tipis dan licin. Pada pengamatan tangensial bentuk poligonal, berdinding lurus atau agak berkelok-kelok. Epidermis bawah terdiri dari satu lapis sel kecil bentuk empat persegi panjang warna jernih, dinding tipis, kutikula tipis dan licin. Rambut penutup, bengkok, terdiri dari 2-6 sel. Rambut kelenjar, pendek, terdiri dari 1 sel tangkai dan 2-4 sel kepala, bentuk bundar, tipe *Lamiaceae*. Jaringan palisade terdiri dari selapis sel bentuk silindrik panjang dan berisi banyak butir klorofil. Jaringan ungu karang, dinding poligonal, dinding samping lurus atau agak berkelok tipis, mengandung butir klorofil. Berkas pembuluh tipe kolateral terdapat jaringan penguat yaitu kolenkim. Stomata tipe diasitik pada epidermis atas dan bawah (Depkes, 1995).

2.3.2 Kandungan Kimia

Komponen atau bahan-bahan yang terkandung didalam daun kemangi, antara lain *eugenol*, *metil eugenol*, *ocimene*, *alfa pinene*, *ecncalyptole*, *linalool*, *geraniol*, *methychavicol*, *methylcinnamate*, *anetol* dan *camphor* (Tuhana,2009). *Flavonoids*, *alkaloids*, *ascorbic acid*, *terpenoids*, *tannins*, *saponin glycosides* juga merupakan unsur kimia dari *Ocimum basilicum Linn*. Sampel daun menunjukkan adanya dua *flavone aglycones* utama, yang diidentifikasi sebagai *salvigenin* dan *nevadensin* (Dashputre dan Naikwade, 2010).

Menurut penelitian di India, kandungan utama kemangi adalah eugenol yang merupakan sumber potensial bahan terapeutik yang terdapat pada beberapa bagian tanaman kemangi seperti daun, batang dan bunga (Goodel *et al*, 2005; Prakash, 2005). Kandungan *eugenol* daun kemangi (*Ocimum basilicum Linn*) jenis ini mencapai 46%. *Eugenol* merupakan senyawa turunan *gualakol* yang mendapatkan tambahan dari rantai *alil*, tetapi juga dikelompokkan dalam *alilbenzena* dari senyawa-senyawa *fenol* atau memiliki nama lain *2-metoksi-4-(2-propenil)fenol* (Tuhana, 2009).

Disamping itu, menurut "Daftar Komposisi Bahan Makanan" Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI, kemangi termasuk sayuran kaya provitamin A. Setiap 100 g daun kemangi terkandung 5.000 SI vitamin A. Kelebihan lainnya, kemangi termasuk sayuran yang banyak mengandung mineral kalsium dan fosfor, yaitu sebanyak 45 dan 75 mg per 100 g daun kemangi (Susantika, 2011).

2.3.3 Manfaat

Banyak studi ilmiah menunjukkan bahwa ekstrak daun kemangi dianggap sebagai sumber antioksidan alami. Ekstrak herbal, sayuran, sereal, buah-

buah, dan bahan tumbuhan lainnya kaya akan senyawa *fenolik* yang menarik dalam industri makanan karena dapat menunda oksidasi *lipid* dan dengan demikian meningkatkan kualitas dan nilai gizi makanan (Leal *et al*, 2008).

Tanaman kemangi banyak dimanfaatkan di berbagai belahan dunia untuk digunakan sebagai obat infeksi, sakit perut, gigitan ular, serangga, obat demam dan obat tradisional (Soehardi, 2010). Dapat digunakan sebagai peluruh dahak (*ekspektoran*), peluruh haid (*emenagogum*), peluruh kentut (*karminatif*), pencegah mual, penambah nafsu makan, pengelat (*astrigen*), penurun panas (*antipiretik*), pereda kejang (*antispasmodik*), pengobatan pasca persalinan, sebagai *diuretik* (Depkes, 1989; Dalimartha, 2003). Selain itu, untuk menyembuhkan luka, air dan ekstrak *metanol* dari daun kemangi juga dapat digunakan untuk *antiulserogenik* pada tikus. Kemudian pada penelitian-penelitian yang dilakukan secara *in vitro* yang telah dilakukan terhadap kemangi juga menunjukkan bahwa daun kemangi berkhasiat sebagai *antifertility*, *anticancer*, *antidiabetic*, *antifungal*, *antimicrobial*, *analgesic* dan berbagai manfaat lainnya (Prakash, 2005). Dapat juga digunakan sebagai parfum dan bahan industri kosmetik (Norman, 2001). Pemakaian daun kemangi sebagai obat tradisional dibidang kedokteran gigi diantaranya sebagai obat untuk menyembuhkan sariawan dan menghilangkan bau mulut/halitosis (Sastroamidjojo, 2001).

Penelitian Marisa (2010) tentang efektifitas perendaman lempeng resin akrilik pada infusa daun kemangi dengan konsentrasi 12,5%, 25% dan 50% serta akuades sebagai kontrol untuk mengetahui efek terhadap jumlah koloni *candida albicans* menunjukkan adanya penurunan jumlah koloni *candida albicans* pada lempeng resin akrilik dengan waktu perendaman minimal 30 menit. Hal ini disebabkan oleh perbedaan konsentrasi yang signifikan. Didapatkan konsentrasi

efektif dari infusa daun kemangi ini adalah pada konsentrasi 50% karena rerata jumlah koloni *candida albicans* yang paling minimal. Kemungkinan penyebab turunnya jumlah koloni *candida albicans* adalah adanya kandungan minyak atsiri yang tinggi dan fenol dalam infusa daun kemangi yang menurut cara kerja antimikroba, fenol dapat membunuh sel vegetatif jamur dan bakteri pembentuk spora dengan mengadakan denaturasi protein dan menurunkan tegangan. Sehingga infusa daun kemangi 50% dapat digunakan sebagai bahan alternatif pilihan pembersih gigi tiruan lepasan.

2.4 Kekuatan Transversa

Bahan basis gigi tiruan dalam pemakaiannya harus dapat menahan beban yang terjadi pada waktu proses pengunyahan. Basis tersebut diharapkan mempunyai ketahanan terhadap suatu beban pada saat gigi tiruan difungsikan (Jubhari, 2001). Kekuatan transversa adalah ketahanan basis resin akrilik terhadap beban, tekanan dan gaya dorong sewaktu mulut berfungsi (McCabe, 2008).

2.4.1 Reaksi Kimia Antara Fenol dengan Resin Akrilik

Sifat senyawa fenol dapat diserap oleh resin akrilik sehingga dapat menurunkan kekuatan transversa resin akrilik karena senyawa fenol berikatan dengan resin akrilik (-OH dengan R-). Adanya perbedaan berat molekul antara fenol dan akuades dapat menyebabkan terjadinya penetrasi fenol ke dalam resin akrilik, sehingga terjadi pemutusan ikatan rantai panjang polimer resin akrilik yang akan melemahkan ikatan rantai polimer resin akrilik yang telah berikatan kimia dengan gugus karboksil (-OH) (Willbraham, 1992).

2.4.2 Pengujian Kekuatan Transversa

Pengujian kekuatan transversa atau *flexural* adalah beban yang diberikan pada sebuah benda berbentuk batang yang ditumpu pada kedua ujungnya dan beban tersebut diberikan di tengah-tengahnya, selama batang ditekan maka beban akan meningkat secara beraturan dan berhenti ketika batang uji patah. Uji kekuatan transversa dapat memberikan gambaran tentang ketahanan benda dalam menerima beban pada waktu pengunyahan. Sifat fisik dan mekanik bahan mempengaruhi kenyamanan pemakai gigi tiruan dan alat piranti prostodonsia pada saat pengunyahan. Uji kekuatan transversa lebih banyak digunakan daripada uji kekuatan tarik, karena uji kekuatan transversa dapat mewakili tipe-tipe kekuatan yang diterima alat dalam mulut selama pengunyahan (Orsi, 2004).

Pengukuran kekuatan transversa ini merupakan sekumpulan pengukuran tekanan tarik, kompresi dan geseran secara simultan. Bila beban diberikan, bahan akan melengkung. Regangan yang dihasilkan diwakili oleh berkurangnya panjang permukaan atas (regangan kompresi) dari batangan contoh (penurunan diameter lempeng) dan kenaikan panjang atau diameter permukaan bawah (regangan tarik). Akibatnya, tekanan utama pada permukaan atas adalah kompresi, sedangkan pada permukaan bawah adalah tarikan (Titi, 2006).

Kekuatan transversa dari resin akrilik dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti berat molekul, ukuran partikel polimer, residual monomer, komposisi *plasticizer*, jumlah dari *cross-linking agent*, porositas dan ketebalan dari bahan. Suatu basis gigi tiruan haruslah mempunyai kekuatan transversa yang cukup adekuat untuk menahan tekanan mastikasi dan tekanan lain dari dalam rongga mulut. Akan tetapi, basis juga haruslah dapat dibuat setipis mungkin untuk memberi kenyamanan dan estetik pada pasien (Chirtoc, 2005).

Kekuatan transversa ditentukan melalui formula (Craig *et al*, 2006):

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

S : kekuatan transversa (kg/mm²)

p : beban pada saat spesimen patah (kg)

l : jarak penyangga (cm)

d : ketebalan spesimen (cm)

b : lebar spesimen (cm)

