

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

A. Telaah Pustaka

1. Resin Akrilik

Bahan basis gigi tiruan yang ideal harus mampu menyamai jaringan lunak mulut (McCabe & Walls, 2008). Mayoritas basis gigi tiruan dibuat menggunakan polimer, polimer yang dipilih berdasarkan ketersediaan, dimensi stabilitas, karakteristik yang mudah dibentuk, warna dan kompatibilitas dengan jaringan mulut (Annusavice, dkk., 2013)

Sejak pertengahan tahun 1940an sebagian besar basis gigi tiruan produksi pabrik menggunakan resin *polymethyl methacrylate* (PMMA). PMMA murni merupakan bahan padat, transparan dan tidak berwarna. Polimer dapat memberikan hampir semua warna, gradasi warna, dan derajat translunsensi (Annusavice, dkk., 2013). Resin akrilik PMMA merupakan bahan pilihan karena material ini memenuhi beberapa syarat yaitu: kualitas estetik yang baik, harga murah dan mudah dalam pemrosesannya (Noorth, 2007). Menurut Carr (2000), Syarat basis gigi tiruan yang ideal, antara lain:

- a. Akurat dalam dapat beradaptasi dengan jaringan dengan perubahan volume yang minimal
- b. Padat, tidak menimbulkan iritasi, jaringan mampu menerima dan perawatan yang baik

- c. Konduktivitas thermal
- d. Berat jenis rendah, ringan pada jaringan mulut
- e. Mempunyai kekuatan yang baik dan resistensi terhadap fraktur atau distorsi
- f. Mudah dibersihkan
- g. Estetika baik
- h. Berpotensi untuk pelapisan ulang
- i. Biaya awal yang murah

Bahan resin akrilik juga sering digunakan dalam berbagai macam pengaplikasian lain seperti sendok cetak khusus, sebagai pengganti jaringan lunak pada kerangka logam, perbaikan gigi tiruan, *soft-liners*, dan gigi tiruan (Noorth, 2007).

Salah satu keuntungan dari PMMA yaitu relatif mudah untuk diproses. Bahan resin akrilik PMMA disediakan dalam bentuk serbuk dan cairannya. Cairan atau *liquid* terdiri dari metil-metakrilat yang tidak terpolimerisasi dan serbuk atau *powder* terdiri dari resin PMMA predominan pra-polimerisasi dalam bentuk butiran-butiran berukuran mikro (Annusavice, dkk., 2013).

a. Macam-macam akrilik

1) Resin akrilik teraktivasi panas (*Heat-Activated*)

Bahan yang banyak digunakan dalam teknik ini yaitu PMMA yang terdiri atas serbuk dan cairan. Serbuk terdiri dari butir-butir PMMA pra-polimerisasi dan sejumlah kecil benzoil peroksida sebagai inisiator dalam

memulai proses polimerisasi. Cairan terdiri dari metil metakrilat yang tidak terpolimerisasi dengan tambahan sedikit hidroquinon sebagai inhibitor untuk mencegah polimerisasi yang tidak dikehendaki atau pengerasan selama penyimpanan (Annusavice, dkk., 2013). Menurut Noorth (2007) terdapat alasan dari penggunaan sistem serbuk-cairan yaitu: Pertama, proses yang digunakan adalah teknik adonan. Teknik adonan merupakan proses yang relatif tetap. Kedua, minimalnya pengkerutan polimerisasi. Hal ini disebabkan karenan hampir semua bahan yang digunakan terpolimerisasi. Ketiga, reaksi panas yang ditimbulkan berkurang.

2) Resin basis gigi tiruan teraktivasi kimia (*Chemically-Activated/Cold-Curing/Self-Curing/Otopoimerisasi*)

Pada aktivasi secara kimia tidak memerlukan penggunaan energi termal, cukup dapat menggunakan temperatur ruang. Aktivasi kimia dilakukan dengan penambahan amin tersier seperti dimetil-para-toluidin terhadap cairan dari resin akrilik yaitu sebagai monomer. Amin tersier akan mengakibatkan terpisahnya benzoil peroksida yang dapat menghasilkan radikal bebas dan polimerasi dimulai dengan cara yang seperi aktivasi termal (Annusavice, dkk., 2013).

3) Resin akrilik teraktivasi sinar (*Light-Activated*)

Resin ini diaktivasi oleh sinar yang dapat dilihat oleh mata. Bahan yang digunakan komposit matriks uretan dimetakrilat, silika ukuran mikro, dan monomer resin dengan berat molekul tinggi. Butiran resin akrilik

sebagai pengisi organik. Sinar yang dapat dilihat oleh mata adalah aktivator, dan *camphoroquinone* sebagai inisiator polimerisasi.

b. Sifat fisik resin akrilik

1) Pengerutan polimerisasi

Pada metil metakrilat terpolimerisasi menjadi PMMA terjadi perubahan kepadatan massa bahan dari 0,94 menjadi 1,198 g/cm³. Perubahan kepadatan ini akan menghasilkan pengerutan volumetrik 21% pada campuran serbuk dan cairan dengan rasio sesuai anjuran dan aktivasi panas. Selain itu, terdapat pengerutan linier yang akan memberikan efek pada adaptasi basis gigi tiruan dan interdigitasi tonjol (Annusavice, dkk., 2013).

2) Porositas

Porositas terjadi akibat karena penguapan monomer yang tidak bereaksi dan polimer berberat molekul rendah bila temperatur resin mencapai atau melebihi dari titik didih dari bahan yang digunakan. Akibatnya terjadi gelembung permukaan dan dibawah permukaan yang akan mempengaruhi dari sifat fisik, estetika, dan kebersihan basis gigi tiruan. Porositas juga terjadi akibat dari tidak tepatnya pengadukan antara serbuk dengan cairan. Hal tersebut akan mengakibatkan beberapa bagian massa resin akan mengandung monomer lebih banyak dari yang lain dan dapat membuat pengerutan yang lebih banyak dibanding dengan daerah sekitarnya (Annusavice, dkk., 2013).

3) Penyerapan air

PMMA menyerap air dalam jumlah yang relatif sedikit ketika ditempatkan pada lingkungan basah. Penyerapan air ini akan menimbulkan efek yaitu sifat mekanis dan dimensi polimer. Penyerapan air terjadi secara difusi yaitu berpindahnya substansi melalui rongga atau substansi kedua. Molekul air akan menembus massa PMMA dan menempati posisi diantara rantai polimer. Akibatnya, rantai polimer akan terganggu dan akan memisah. Adanya molekul air tersebut akan menimbulkan dua efek yaitu: massa terpolimerisasi akan sedikit terjadi ekspansi dan akan mempengaruhi kekuatan rantai polimer yang berperan sebagai bahan pembuat plastis (Annusavice, dkk., 2013).

4) Kelarutan

Setelah perendaman dalam air, lempengan plat resin dikeringkan dan ditimbang ulang untuk menentukan kehilangan berat. Menurut spesifikasi ADA No.12, kehilangan berat harus tidak melebihi 0,04% mg/cm^3 dari permukaan lempeng. Kehilangan berat tersebut dapat diabaikan dalam pertimbangan klinis, namun reaksi jaringan akan dapat terjadi (Annusavice, dkk., 2013).

5) Tekanan waktu pemrosesan

Jika resin akrilik diberikan tekanan dan tekanan dilepaskan, maka dapat terjadi distorsi atau kerusakan bahan. Pada proses pengerutan seperti yang dijelaskan sebelumnya akan terjadi kemungkinan gesekan antara dinding *mold* dan resin lunak yang menghalangi pengerutan normal.

Hal tersebut mengakibatkan rantai polimer terenggang dan resin akan mengandung tekanan bersifat menarik. Selain itu, tekanan juga diakibatkan oleh pengerutan termal. Begitu resin terpolimerisasi didinginkan, resin akan menjadi relatif kaku. Pendinginan tersebut akan menyebabkan pengerutan termal (Annusavice, dkk., 2013).

6) *Crazing*

Relaksasi tekanan akan menimbulkan goresan permukaan akan menimbulkan dampak negatif terhadap estetika dan sifat fisik suatu protesa. Goresan atau retakan mikro ini disebut sebagai *crazing*. Pada permukaan protesa *crazing* akan terlihat sebagai garis retakan kecil. *Crazing* akan tampak 'berkabut' pada resin transparan dan akan menimbulkan gambaran putih pada resin berwarna. *Crazing* disebabkan oleh aplikasi tekanan atau resin yang larut sebagian (Annusavice, dkk., 2013).

7) Kekuatan

Faktor-faktor yang mempengaruhi kekuatan dari basis gigi tiruan, yaitu:

- a) Komposisi resin
- b) Teknik pembuatan
- c) Kondisi dalam rongga mulut

Resin diaktifkan secara kimia akan menghasilkan peningkatan monomer residu dan penurunan kekuatan serta nilai kekerasan dibandingkan dengan resin yang diaktifkan panas (Annusavice, dkk., 2013).

8) *Creep*

Resin gigi tiruan mempunyai sifat viskoelastis yaitu benda padat bersifat karet. Jika resin basis gigi tiruan diberikan beban yang tertahan maka bahan akan menunjukkan defleksi atau deformasi awal. Apabila beban tersebut tidak dilepaskan, deformasi tambahan akan terjadi. Deformasi tambahan disebut dengan creep (Annusavice, dkk., 2013).

2. *Candida albicans*

Candida albicans dapat menghasilkan rami, rami dengan pseudohifa atau dengan septae hifa yang panjang dan bercabang. Hifa akan muncul ketika mikroorganisme terisolasi dari proses infeksi (Sapp, dkk., 2004).

Menurut Jafari, dkk. (2015) *denture stomatitis* merupakan kondisi inflamasi kronis dengan lesi merah tidak bergejala pada palatum pemakai gigi tiruan lengkap maupun sebagian. Kandida pada *denture stomatitis* sekitar 25-65% dengan lokasi di daerah mukosa palatal (Salerno, dkk., 2011). Menurut penelitian Perea, dkk. (2013) didapatkan hasil bahwa angka kejadian *denture stomatitis* dapat mencapai 72% pada populasi pengguna gigi tiruan. *Denture stomatitis* kronis tingkat rendah disebabkan oleh protesis yang buruk, kurangnya hubungan oklusal dan tidak dilepaskannya gigi tiruan pada malam hari (Regezi, dkk., 2003).

3. Sodium Hipoklorit (NaOCl)

Menurut Crig, dkk. (2004) basis gigi tiruan dan gigi tiruan dapat menjadi tempat endapan-endapan seperti gigi asli. Debris dapat melekat

pada gigi tiruan dan mudah dibersihkan dengan penyikatan dan diikuti dengan pencucian. Jika pembersihan gigi tiruan menggunakan *denture cleanser* maka akumulasi plak gigi dan stain dapat terkontrol dengan efektif. Kriteria *denture cleanser* yang ideal terdiri dari: Pertama, tidak beracun dan mudah dihilangkan, tidak meinggalkan jejas. Kedua, dapat melarutkan bahan organik maupun inorganik dari endapan-endapan. Ketiga, tidak berbahaya untuk semua bahan yang digunakan sebagai pendukung gigi tiruan. Keempat, tidak berbahaya untuk mata, kulit, atau pakaian jika secara tidak sengaja tertumpah. Kelima, stabil pada saat penyimpanan. Terakhir, sebagai bakterisidal dan fungisidal

Pada perendaman gigi tiruan lepasan, sodium hipoklorit merupakan bahan yang sangat efektif dalam mengontrol biofilm pada gigi tiruan untuk waktu yang singkat dengan menyikatnya. Konsentrasi yang digunakan adalah 0,25% dan 0,5% dengan konsentrasi tersebut efektif dalam mengeliminasi semua mikroorganisme. Sodium hipoklorit memiliki beberapa kelemahan yaitu dapat memutihkan, membuat korosi *stainless steel*, meninggalkan bau dan rasa pada gigi tiruan serta yang penting adalah dapat merusak material dari gigi tiruan (Salles, dkk., 2015).

4. Salak Pondoh (*Salacca zallacca*)

a. Definisi buah salak pondoh

Salak pondoh (*Sallaca zallaca*) banyak tumbuh di Jawa dan Sumatra. Bibit-bibit salak yang dibudidayakan di Jawa berasal dari Sleman, Yogyakarta, diperoleh secara vegetatif (cangkok) (Purnomo, 2000).

b. Taksonomi buah salak



Gambar 1. Salak Pondoh

Menurut Rukmana (2003) kedudukan salak pada taksonomi tumbuhan:

- Kingdom : *Plantae*
Divisi : *Spermatophyta*
Subdivisi : *Angiospermae*
Kelas : *Monocotyledonae*
Ordo : *Palmae*
Famili : *Palmaceae*
Genus : *Salacca*
Spesies : *Salacca zalacca*

c. Kandungan zat aktif buah salak pondoh

Pada ekstrak buah salak memiliki senyawa aktif berupa fenolik, alkaloid, saponin, flavonoid, dan tanin (Falahudin, 2011).

1) Alkaloid

Alkaloid mempunyai daya antimikroba yang signifikan terhadap bakteri, jamur, protozoa, virus, cacing dan klamidia (Shirwaikar, dkk.,

2006). Isoquinolin alkaloid berberine (BER) menunjukkan potensi aktivitas antikandida terhadap *Candida albicans* dan *Candida glabrata* yang tidak beracun untuk manusia (Dhamgaye, dkk., 2014). Berberine merupakan alkaloid isoquinolin yang terdapat pada tanaman obat yang sering digunakan dalam obat tradisional (Shirwaikar, dkk., 2006).

2) Flavonoid

Flavonoid merupakan senyawa fenol yang berfungsi sebagai antifungi dan antibakteri (Rakhmanda, 2008). Rusaknya membran sel jamur disebabkan denaturasi protein sehingga meningkatkan permeabilitas membran sel. Denaturasi protein menyebabkan gangguan dalam pembentukan sel sehingga merubah komposisi komponen protein. Fungsi membran sel yang terganggu dapat menyebabkan meningkatnya permeabilitas sel, sehingga mengakibatkan kerusakan sel jamur. Kerusakan tersebut menyebabkan kematian sel jamur (Wahyuningtyas, 2008).

3) Saponin

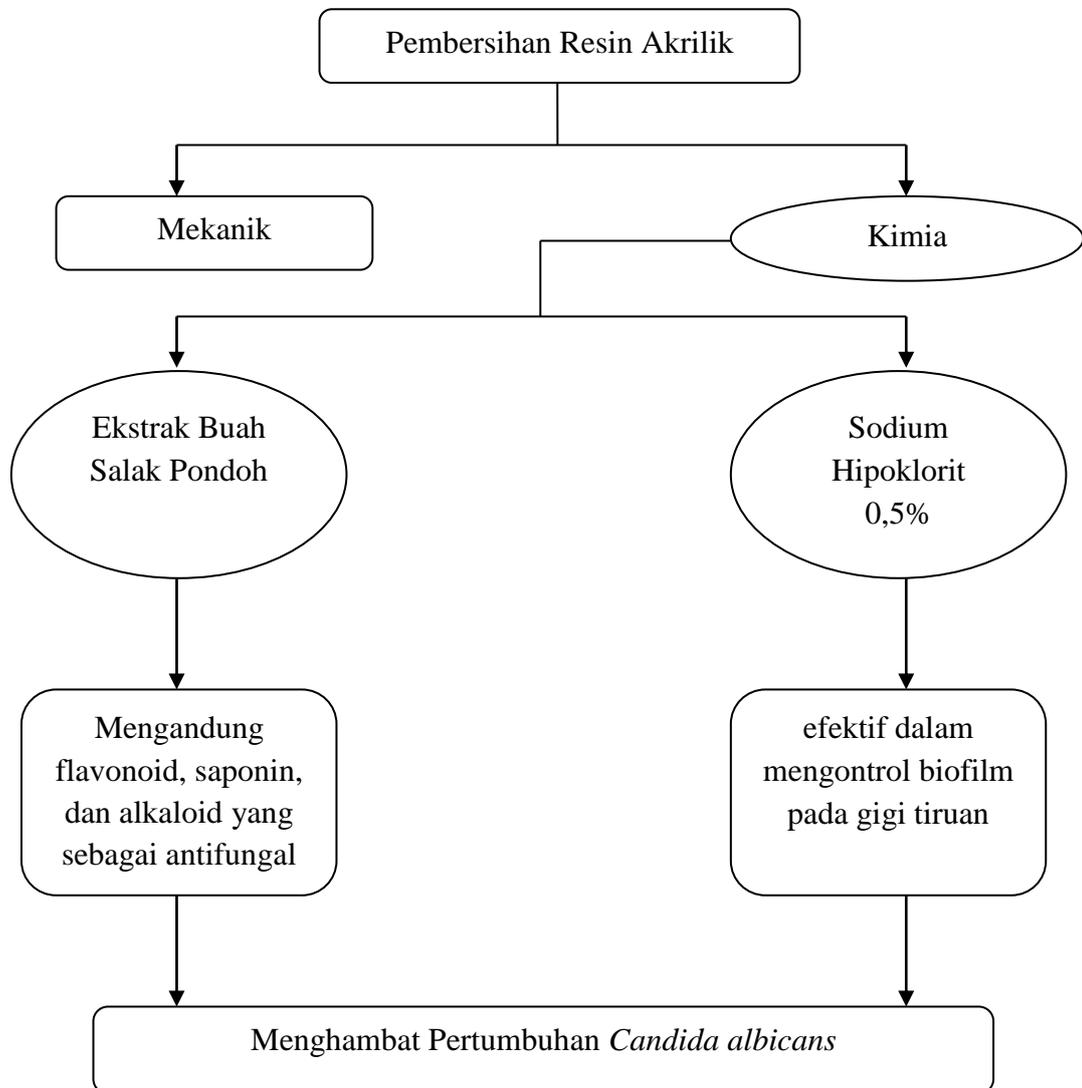
Saponin yang dapat mengubah fluiditas membran sel jamur yang dapat mengganggu aktivitas membran sel dan transport yang melewati membran sel. Komposisi komponen protein akan berubah karena terganggunya pembentukan sel oleh protein yang didenaturasi oleh flavonoid (Septiana, dkk., 2015).

B. Landasan Teori

Resin akrilik *polymethyl methacrylate* (PMMA) merupakan bahan yang sering digunakan dalam pembuatan gigi tiruan dengan teknik teraktivasi panas. Bahan tersebut digunakan karena memenuhi beberapa syarat yaitu: kualitas estetik yang baik, harga murah, dan proses pembuatan mudah. Masalah yang sering terjadi pada gigi tiruan resin akrilik sebagai basis gigi tiruan adalah terjadinya porusitas selama tahap pengolahan. Porusitas merupakan tempat akumulasi sisa-sisa makanan dan mikroorganisme yang dapat mengganggu kebersihan dan kesehatan rongga mulut. Mikroorganisme ini berupa *Candida albicans* yang dapat menyebabkan *denture stomatitis*.

Denture stomatitis dapat diatasi dengan cara membersihkan basis gigi tiruan yang terbuat dari resin akrilik dengan menggunakan *denture cleanser*. *Denture cleanser* memiliki kemampuan yang efektif untuk mengurangi jamur yaitu terhadap *Candida albicans*. Agen antimikroba yang terdapat dalam *denture cleanser* salah satunya adalah sodium hipoklorit. Kelemahan dari salah satu agen anti mikroba *denture cleanser* yaitu sodium hipoklorit adalah dapat memutihkan basis gigi tiruan, membuat korosi, dan meninggalkan bau pada gigi tiruan. Salak pondoh mempunyai beberapa kandungan antifungal yaitu alkaloid, flavonoid dan saponin yang dapat menjadi *denture cleanser* alternatif dan tidak berbahaya bagi manusia sehingga perlu dilakukan penelitian.

C. Kerangka Konsep



D. Hipotesis

Berdasarkan teori yang telah diuraikan di atas, maka hipotesis penelitian ini yaitu terdapat perbedaan antara ekstrak buah salak dengan sodium hipoklorit 0,5% dalam menghambat pertumbuhan *Candida albicans* pada plat resin akrilik