

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Pustaka

1. Resin Akrilik

a. Definisi

Resin akrilik adalah turunan etilen yang mengandung gugus vinil dalam rumus strukturnya. Resin akrilik termasuk material yang paling sering digunakan untuk basis gigi tiruan (McCabe & Walls, 2011). Resin akrilik yang sering digunakan dalam bidang kedokteran gigi sedikitnya ada 2 kelompok. Satu kelompok adalah turunan asam akrilik, $\text{CH}_2=\text{CHCOOH}$ dan kelompok lain dari asam metakrilik $\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)\text{COOH}$. Keduanya berpolimerisasi tambahan dengan cara yang sama. Meskipun asam poli ini keras dan transparan, polaritas yang disebabkan gugus karboksil, menyebabkan asam tersebut menyerap air. Air cenderung memisahkan rantai-rantai karbonnya serta menyebabkannya menjadi lebih lunak sehingga akan mengurangi kekuatannya (Anusavice, 2004).

Sifat resin akrilik adalah tidak berwarna, transparan dan padat. Penggunaan dalam kedokteran gigi, polimer diberi warna dan penyesuaian derajat kebeningan. Warna serta sifat optik tetap stabil dibawah kondisi rongga mulut normal (Anusavice, 2004).

b. Sifat

1) Sifat fisik

Basis gigi tiruan resin akrilik memiliki material yang tersedia dalam berbagai warna dan opasitas, serta dapat dengan atau tanpa lapisan gambar seperti pembuluh darah. Resin akrilik juga tersedia dalam berbagai pigmen sehingga dapat memberikan warna jaringan yang sesuai untuk pemakai gigi tiruan dari beberapa ras yang berbeda.

Resin akrilik mempunyai nilai gravitasi spesifik yang relatif rendah (mendekati $1,2 \text{ g cm}^{-3}$), karena resin akrilik terdiri dari gugus-gugus atom ringan, sebagai contoh karbon, oksigen, dan hidrogen. Nilai gravitasi yang rendah ini bermanfaat untuk mengurangi pemindahan (*displacement*) gigi tiruan rahang atas (McCabe & Walls, 2011). Adhesi gigi tiruan pada mukosa terjadi karena adanya saliva, dan semakin luas permukaan semakin baik ikatan adhesinya (Noort, 2007).

Resin akrilik memiliki sifat radiolusen karena dibentuk oleh atom C, O, dan H. Atom tersebut merupakan pengabsorpsi *X-ray* yang buruk sehingga apabila suatu gigi tiruan tertelan oleh pasien teknik radiologikal sederhana sulit untuk mendeteksinya.

Resin akrilik merupakan insulator termal yang baik. Hal ini menjadi salah satu kekurangan resin akrilik karena jaringan lunak rongga mulut tidak dapat merasakan stimuli termal secara normal yang sangat membantu dalam menjaga mukosa tetap dalam keadaan

sehat. Efek yang ditimbulkan yaitu pasien dapat kehilangan sebagian respon reflek protektifnya terhadap stimuli panas dan dingin, sehingga dapat timbul rasa sakit (McCabe & Walls, 2011).

2) Sifat mekanik

Kekuatan tarik resin akrilik biasanya tidak lebih dari 50Mpa. Kurangnya kekuatan dan ketangguhan dari gigi tiruan resin akrilik adalah masalah serius yang dapat mengakibatkan patah dari 10% pemakai gigi tiruan dalam waktu penggunaan 3 tahun (Noort, 2007).

Polimer-polimer akrilik relatif lunak dibandingkan dengan alloy. Keadaan ini menyebabkan basis gigi tiruan akrilik menjadi lebih mudah rusak. Kerusakan dapat disebabkan oleh bahan makanan yang abrasif dan pasta pembersih gigi tiruan yang abrasif. Pemilihan pasta gigi secara bijaksana dapat mengurangi resiko ini dengan mempertimbangkan kekuatan abrasif tetap dibutuhkan guna mendapatkan tingkat kebersihan yang sesuai (McCabe & Walls, 2011).

3) Sifat kimia dan biologis

Resin akrilik dapat mengabsorpsi air secara lambat. Absorpsi air menyebabkan suatu perubahan dimensional, walaupun perubahan tidak terlalu berarti. Absorpsi air juga dapat menyebabkan organisme tertentu berkoloni pada permukaan gigi tiruan akrilik. Alergi yang ditimbulkan karena resin akrilik jarang terjadi (McCabe & Walls, 2008).

c. Komposisi

Komposisi material basis gigi tiruan resin akrilik terdiri dari bubuk atau *powder* dan cairan atau *liquid* (McCabe & Walls, 2011). Bubuk atau *powder* terdiri dari polimer butir-butir *Polymethyl methacrylate*, inisiator *benzoyl peroxide* sekitar 0,5% dan pigmen garam-garam kadmium atau besi atau pewarna organik warna. Cairan atau *liquid* terdiri dari *Monomer Methyl methacrylate*, Inhibitor *hydroquinone*, *cross linking agent ethylene glycol dimethacrylate*, dan aktivator N N'-dimetil-p-toluidin.

d. Klasifikasi resin akrilik

Klasifikasi resin akrilik berdasarkan polimerisasinya (Anusavice, 2004):

1) Resin akrilik teraktivasi dengan panas

Resin akrilik *heat curing* terdiri dari serbuk (polimer) dan cairan (monomer). Polimer terdiri dari butir-butir polimetil metakrilat pra-polimerisasi dan sejumlah kecil benzoil peroksida. Monomer didominasi oleh metil metakrilat tidak terpolimerisasi dengan sejumlah kecil *hidroquinon*.

Selama pembuatan basis gigi tiruan, panas diaplikasikan pada resin dengan merendam kuvet protesa dan alat pembawa kuvet dalam bak air. Kemudian air dipanaskan sampai temperatur yang dianjurkan dan dipertahankan pada temperatur tersebut untuk suatu periode

waktu yang dianjurkan oleh pabrik pembuat. Panas diperlukan untuk menyebabkan pemisahan molekul benzoil peroksida. Oleh karena itu, panas dinamakan sebagai aktivator. Pemisahan molekul benzoil peroksida memberikan radikal-radikal bebas yang bertanggung jawab terhadap dimulainya pertumbuhan rantai. Jadi, benzoil peroksida dinamakan inisiator.

2) Resin akrilik teraktivasi secara kimia

Resin akrilik self curing tidak memerlukan energi termal karena dapat dilakukan pada temperatur ruang. Resin yang teraktivasi secara kimia sering disebut sebagai resin *cold-curing*, *self-curing* atau *otopolimerisasi*. Resin aktivasi kimia dicapai melalui penambahan amin tersier seperti dimetil-para-toluidin terhadap monomer. Polimerisasi berlangsung dengan cara yang serupa dengan sistem *heat curing*. Waktu kerja untuk resin yang diaktivasi secara kimia lebih pendek dibandingkan bahan yang diaktivasi panas. Keakuratan dimensi lebih baik dibandingkan dengan *heat curing*. Kestabilan warna dari resin yang teraktivasi secara kimia umumnya lebih rendah dibandingkan dengan kestabilan warna resin yang diaktivasi dengan panas.

3) Resin akrilik teraktivasi dengan sinar

Teknik ini menggunakan resin dengan rumus khusus serta kuvet yang tidak mengandung logam. Bahan terdiri dari suatu komposit yang memiliki matriks uretan dimetakrilat, silika ukuran

mikro, dan monomer resin akrilik dengan berat molekul tinggi. Sinar yang terlihat dengan mata dinamakan aktivator, sementara *camphoroquinone* bertindak sebagai pemulai polimerisasi. Resin polimetil metakrilat dipolimerisasi dengan energi gelombang mikro. Keuntungan utama dari teknik ini adalah kecepatan polimerisasi yang dicapai.

e. Manipulasi resin akrilik

Perbandingan polimer dan monomer yang tepat merupakan hal penting dalam membuat protesa yang cocok dengan sifat fisik seperti yang diharapkan. Perbandingan polimer dan monomer yang dapat diterima adalah 3:1 berdasarkan volume. Hal ini memungkinkan monomer cukup untuk membasahi keseluruhan partikel polimer, tetapi tidak memberikan kelebihan monomer yang dapat menyebabkan peningkatan pengerutan polimerisasi.

Berikut ini merupakan proses pencampuran polimer dan monomer (Anusavice, 2004). Tahap I seperti pasir basah. Pada tahap ini tidak ada atau sedikit interaksi pada tingkat molekuler. Tahap II berbentuk seperti benang atau lengket. Selama tahap ini monomer menyerang permukaan masing-masing butiran polimer. Tahap III menyerupai adonan. Secara klinis, massa bersifat seperti suatu adonan yang dapat dibentuk. Adukan tersebut tidak lagi seperti benang dan tidak lagi melekat pada permukaan cawan dan spatula. Pada tahap ini ideal untuk dilakukan *molding* tekanan. Tahap IV adukan berbentuk seperti

karet atau elastik. Secara klinis, massa memantul bila ditekan atau diregangkan. Massa tidak lagi mengalir bebas dan bahan tidak dapat dibentuk dengan teknik kompresi konvensional. Tahap V adukan mulai mengeras. Ini disebabkan karena penguapan monomer bebas. Secara klinis, adukan nampak kering dan tahan terhadap deformasi mekanik.

f. Metode pembersihan gigi tiruan

Metode pembersihan gigi tiruan dapat dibersihkan secara mekanis dan kimiawi (Rahn, dkk., 2009).

1) Metode pembersihan mekanis

Metode pembersihan gigi tiruan secara mekanis dapat dilakukan dengan menggunakan sikat. Metode ini cukup efektif untuk membersihkan basis gigi tiruan. Sikat yang digunakan harus memiliki bulu lembut dan penggunaannya dipadukan dengan penggunaan pasta gigi.

2) Metode pembersihan kimiawi

Metode pembersihan secara kimiawi meliputi perendaman gigi tiruan menggunakan bahan pembersih gigi tiruan.

a) Larutan asam

Untuk pengguna gigi tiruan dengan akumulasi plak dan kalkulus yang menetap disarankan untuk merendam gigi tiruannya dalam larutan asam cuka (asam asetat 5%). Larutan seperti 5% *hydrochlorite* atau asam fosfor 15% dapat menyebabkan korosi pada logam. Mekanisme pembersihannya adalah dengan cara

melarutkan matrik inorganik pada gigi tiruan dan bukan pada matrik organik dan stain atau kalkulus.

b) Larutan peroksida alkalin

Larutan ini merupakan pembersih gigi tiruan yang banyak digunakan, mudah, baunya enak, tidak membahayakan logam atau akrilik. Larutan ini efektif untuk membersihkan plak dan kalkulus jika direndam selama 6-8 jam pada malam hari tetapi sukar membersihkan stain dan kalkulus dalam jumlah yang banyak.

c) Larutan *buffer* hipoklorit alkalin

Hipoklorit atau pemutih efektif untuk membersihkan gigi tiruan karena kemampuannya untuk menghancurkan mucin atau campuran organik lain yang berhubungan dengan pembentukan plak. Larutan ini efektif untuk melepaskan stain, kalkulus, dan memudahkan pelepasan deposit-deposit patogen. Kelemahan larutan ini adalah dapat menyebabkan tarnis dan korosi kerangka logam paduan kromium dan pin nikel lapis emas pada gigi tiruan porselen anterior. Hipoklorit alkalin juga dapat meninggalkan bau pada gigi tiruan. Untuk mengurangi efek ini, ditambahkan *phosphate hexametasone* sodium pada larutan ini.

2. *Candida albicans*

a. Taksonomi

Klasifikasi *Candida albicans* menurut C.P. Robin Berchout 1923 (Komariah & Sjam, 2012).

Kingdom : Fungi
Spesies : *Candida albicans*
Genus : *Candida*
Famili : *Saccharomycetaceae*
Ordo : *Saccharomycetales*
Kelas : *Deuteromycetes*
Divisi : *Eurocophyta*

b. Morfologi dan identifikasi

Spesies *Candida* tumbuh sebagai sel-sel ragi bertunas dan berbentuk oval berukuran 3-6 μm . *Candida albicans* berbentuk dimorfik yaitu selain ragi-ragi dan pseudohifa, ia juga bisa menghasilkan hifa sejati. Pseudohifa tampak sebagai pertumbuhan yang terendam dalam media agar. Pada medium agar atau dalam 24 jam pada suhu 37°C atau suhu ruangan, spesies kandida menghasilkan koloni lunak berwarna krem dengan bau seperti ragi. Setelah inkubasi dalam serum selama sekitar 90 menit pada suhu 37°C, sel ragi *Candida albicans* akan mulai membentuk hifa sejati atau tubulus germinal dan pada medium yang kurang nutrisinya, *Candida albicans* menghasilkan klamidospora sferis yang besar. *Candida albicans* merupakan patogen yang paling sering ditemukan dibandingkan dengan spesies kandida lain (Jawetz & Adelberg, 2008).

c. Patogenesis

Jamur *Candida* dapat hidup sebagai saprofit tanpa menyebabkan suatu kelainan apapun didalam berbagai alat tubuh baik manusia maupun hewan. Pada keadaan tertentu, *Candida* dapat berubah sifat menjadi patogen dan menyebabkan penyakit kandidiasis atau kandidosis. *Candida albicans* merupakan penyebab utama terjadinya kandidiasis (Suprihatin, 1982). Kandidiasis superfisial (kutan atau mukosa) terjadi melalui peningkatan jumlah kandida lokal dan adanya kerusakan pada kulit atau epitel yang memungkinkan invasi lokal oleh ragi dan pseudohifa (Jawetz & Adelberg, 2008).

d. *Denture stomatitis*

Denture stomatitis atau kandidiasis atrofik kronis adalah lesi merah tidak bergejala yang timbul pada palatum pemakai gigi tiruan lengkap atau sebagian. *Denture stomatitis* sering muncul pada wanita lanjut usia yang memakai gigi tiruannya saat tidur. *Denture stomatitis* disebabkan oleh organisme kandida yang ada dibawah basis gigi tiruan, terutama *Candida albicans* (Suprihatin, 1982). Ada tiga tahap *denture stomatitis*. Lesi awal adalah daerah merah dari hiperemia yang ukurannya sejung jarum dan terbatas pada orofisium kelenjar saliva minor palatum. Tahap kedua menghasilkan eritema yang besar disertai deskuamasi epitel. Tahap ketiga adalah terjadi hiperplasia papila, terdiri atas beberapa papula yang mirip fibroma. Terapi efektif pada *denture stomatitis* adalah terapi anti jamur pada mukosa dan basis gigi tiruan (Langlais, 2013).

3. *Denture Plaque*

Denture plaque adalah melekatnya *Candida albicans* pada permukaan gigi tiruan akrilik. *Denture plaque* sering muncul pada pengguna gigi tiruan dengan basis resin akrilik, terutama pada pengguna gigi tiruan yang kurang menjaga kebersihan rongga mulutnya.

Terjadinya *denture plaque* merupakan suatu mekanisme adhesi antara *Candida albicans* dengan gigi tiruan. Terdapat 4 fase terbentuknya *denture plaque*. Fase pertama dimulai ketika terjadi akumulasi *Candida albicans* pada gigi tiruan karena adanya perpindahan secara difusi seperti gerak kemotaksis. Fase kedua terjadi ketika *Candida albicans* dan permukaan gigi tiruan tersebut kontak dengan saliva, maka akan terjadi inisiasi adesi pada permukaan gigi tiruan tersebut. Proses inisiasi ini melibatkan *Candida albicans*, permukaan gigi tiruan dan saliva. Fase ketiga yaitu terjadi perlekatan *Candida albicans* pada gigi tiruan karena adanya kompleks dinding sel yang terdiri dari polisakarida. Perlekatan ini juga sangat dipengaruhi oleh saliva pengguna gigi tiruan. Pada fase keempat *Candida albicans* mulai tumbuh dan membentuk plak pada permukaan gigi tiruan. Keempat fase tersebut sangat dipengaruhi oleh energi bebas permukaan dan kekerasan permukaan gigi tiruan itu sendiri (Raford, dkk., 1999).

4. Tes Daya Anti Jamur

Metode uji mikroba menurut Pratiwi (2008) adalah sebagai berikut:

a. Metode difusi

Piringan yang berisi agen diletakkan pada media agar yang telah ditanami mikroorganisme yang akan berdifusi pada media agar tersebut. Area jernih pada media agar mengindikasikan adanya hambatan pertumbuhan mikroorganisme oleh agen.

b. Metode dilusi

1) Metode dilusi cair (*broth dilution test*). Metode ini digunakan untuk mengukur Kadar Hambat Minimum (KHM) dan Kadar Bunuh Minimum (KBM). Mekanisme kerja dilusi cair adalah dengan membuat seri pengenceran agen antimikroba pada medium cair yang ditambahkan dengan mikroba uji. Larutan agen antimikroba dengan kadar terkecil yang terlihat jernih ditetapkan sebagai KHM. Kemudian, Larutan KHM tersebut dikultur ulang pada media cair tanpa adanya penambahan agen antimikroba dan mikroba uji, diinkubasi selama 24-48 jam. Apabila hasil larutan masih terlihat jernih, maka ditetapkan sebagai KBM (Pratiwi, 2008).

2) Metode dilusi padat (*solid dilution test*). Mekanisme kerja dilusi padat hampir sama dengan metode dilusi cair, hanya saja media yang digunakan adalah media padat. Keuntungan metode ini yaitu satu konsentrasi agen antimikroba dapat digunakan untuk mengidentifikasi beberapa mikroba uji (Pratiwi, 2008).

5. Salak Pondoh

a. Gambaran umum

Salak pondoh berasal dari Desa Soka Kabupaten Sleman, Yogyakarta. Salak tumbuh baik jika ada pohon penanya, tumbuh pada iklim yang basah, tidak tahan genangan air, serta memerlukan tanah gembur yang banyak mengandung bahan organik (Tjahjadi, 2007).

b. Taksonomi

Taksonomi buah salak pondoh (Rukmana, 2003) adalah sebagai berikut:

Kingdom : *Plantae*

Divisi : *Spermatophyta*

Subdivisi : *Angiospermae*

Kelas : *Monocotyledonae*

Ordo : *Palmae*

Famili : *Palmaceae*

Genus : *Salacca*

Spesies : *Salacca zalacca*

c. Kandungan kimia dan zat aktif

1) Flavonoid

Flavonoid merupakan senyawa yang larut dalam air.

Flavonoid dapat di ekstraksi dengan etanol 70% dan dikocok dengan

eter minyak bumi. Flavonoid berupa senyawa fenol, karena itu warnanya berubah bila ditambahkan basa atau amonia. Umumnya flavonoid terdapat dalam tumbuhan, terikat pada gula sebagai glosida dan aglikon flavonoid yang mungkin saja terdapat dalam satu tumbuhan dalam beberapa bentuk kombinasi glikosida. Flavonoid terdapat pada semua tumbuhan berpembuluh (Harborne, 2006).

2) Tanin

Tanin terdapat dalam tumbuhan berpembuluh, dalam angiospermae terdapat khusus dalam jaringan kayu. Tanin dapat bereaksi dengan proteina membentuk kopolimer mantap yang tak larut dalam air. Salah satu fungsi tanin dalam tumbuhan ialah sebagai penolak hewan pemakan tumbuhan karena rasa tanin yang sepat. Secara kimia terdapat dua jenis utama tanin yang tersebar tidak merata dalam dunia tumbuhan yaitu tanin terkondensasi dan tanin yang terhidrolisikan (Harborne, 2006).

d. Mekanisme anti jamur

Zat yang berkhasiat dalam penanganan penyakit jamur disebut antijamur. Suatu senyawa zat antijamur mampu menghambat pertumbuhan jamur. Zat antijamur dapat bekerja merusak dinding sel dengan cara menghambat pembentukan dinding sel atau mengubah struktur dinding sel setelah terbentuk. Zat antijamur juga bekerja dengan cara merusak permeabilitas sel sehingga terhambatnya pertumbuhan sel

atau matinya sel. Selain itu zat anti jamur juga dapat bekerja dengan cara perubahan molekul protein dan asam nukelat, penghambatan kerja enzim, atau penghambatan sintesis asam nukleat dan protein sehingga perubahan tersebut dapat mengakibatkan kematian sel (Retno, 2009).

B. Landasan Teori

Resin akrilik merupakan material yang paling sering digunakan untuk basis gigi tiruan. Resin akrilik terdiri dari monomer (metakrilat) dan polimer (poli metil metakrilat). Idealnya bahan basis gigi tiruan bersifat tidak toksik, memiliki warna alami seperti jaringan lunak, mudah untuk diperbaiki, memiliki retensi yang baik, resisten terhadap pertumbuhan bakteri, mudah dimanipulasi dan mudah dibersihkan. Resin akrilik memiliki kekurangan yaitu adanya monomer sisa, porus, dapat menyerap air dan kurang tahan. Di samping itu, bahan resin akrilik mempunyai sifat absorpsi cairan seperti air, bahan kimia, serta sisa makanan dalam jangka waktu tertentu dengan mekanisme penyerapan melalui difusi air sesuai dengan hukum difusi.

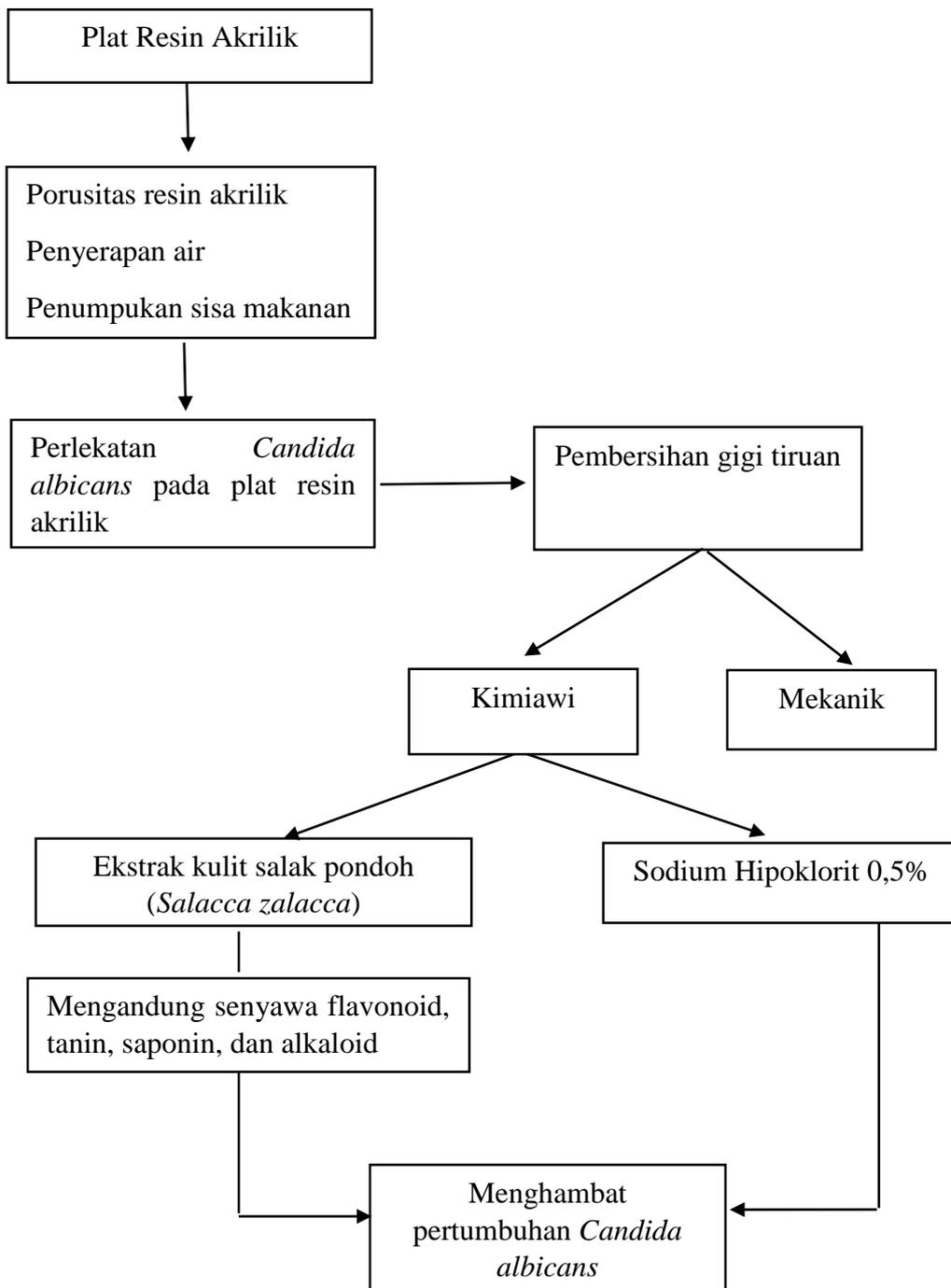
Denture stomatitis atau kandidiasis atrofik kronis adalah lesi merah tidak bergejala yang timbul pada palatum pemakai gigi tiruan lengkap atau sebagian. *Denture stomatitis* disebabkan oleh organisme kandida yang ada dibawah basis gigi tiruan, terutama *Candida albicans*. *Candida albicans* merupakan flora normal dalam rongga mulut, namun dapat berubah menjadi patogen pada kondisi yang tidak mendukung.

Penggunaan gigi tiruan menyebabkan mukosa dibawah gigi tiruan akan tertutup dalam jangka waktu yang lama, sehingga permukaan mukosa maupun

gigi tiruan sulit untuk dibersihkan oleh lidah dan saliva. Permukaan basis gigi tiruan yang kasar juga dapat menyebabkan perlekatan bakteri dan *Candida* semakin banyak. Akibatnya pada permukaan gigi tiruan akan terbentuk plak. Plak pada gigi tiruan mengandung mikroorganisme yang dapat menyebabkan infeksi. Plak yang terakumulasi pada gigi tiruan dapat menyebabkan *denture stomatitis*.

Metode pembersihan gigi tiruan dapat dilakukan secara mekanis dan kimiawi. Sodium hipoklorit adalah larutan kimia yang biasanya dianjurkan untuk membersihkan gigi tiruan. Sodium hipoklorit dapat melawan pertumbuhan bakteri dan *Candida*. Sodium hipoklorit 0,5% efektif digunakan untuk membersihkan gigi tiruan. Penggunaan bahan kimia yang tidak benar dapat mengakibatkan rusaknya resin akrilik sehingga dikembangkanlah bahan gigi tiruan dengan bahan alami yang memiliki kandungan antimikrobia yaitu kulit salak pondoh (*Salacca zalacca*). Hasil uji fitokimia kulit salak pondoh (*Salacca zalacca*) mengandung senyawa flavonoid, tanin dan alkaloid yang dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme.

C. Kerangka Konsep



a. Gambar 1. Kerangka konsep

D. Hipotesis

Terdapat perbedaan antara ekstrak kulit salak pondoh (*Salacca zalacca*) dalam menghambat pertumbuhan *Candida albicans* pada plat resin akrilik.