

BAB II

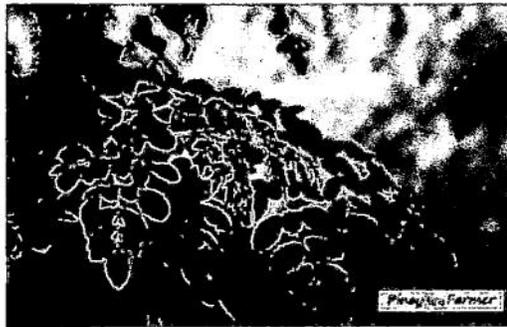
TINJAUAN PUSTAKA

A. Telaah Pustaka

1. Daun Kelor (*Moringa oleifera*L.)

a. Definisi

Daun kelor (*Moringa oleifera*L.) adalah jenis tumbuhan dari suku *moringaceae*. Tumbuhan kelor berasal dari India dan pengembangan terluas di Afrika. Salah satu yang paling berjasa dalam pengembangan tanaman kelor adalah Lowell Fugli. Tumbuhan ini dapat tumbuh banyak diberbagai negara semi-tropis dan tropis salah satunya negara Indonesia (Mardiana, 2013).



Gambar 1. Daun Kelor (Anonim, 2014)

b. Klasifikasi

Kelor (*Moringa oleifera*L.) diklasifikasikan sebagai berikut:

Kerajaan : *Plantae*

Sub kerajaan : *Tracheobionta*

Super Divisi : *Spermatophyta*

Kelas : *Magnoliophyta*
Sub Kelas : *Dilleniidae*
Ordo : *Capparales*
Famili : *Moringaceae*
Genus : *Moringa*
Spesies : *Moringa oleifera Lam*

(Pradana, 2013)

c. Morfologi dan identifikasi

Kelor (*Moringa oleifera L.*) merupakan tanaman berupa pohon yang rimbun dengan tinggi dapat mencapai 7-12 m. Kelor (*Moringa oleifera L.*) merupakan tanaman berbatang dan termasuk jenis tanaman batang berkayu sehingga keras dan kuat, bentuknya bulat, permukaannya kasar dan tumbuhnya lurus ke atas. Bagian daunnya bersirip tak sempurna, kecil berbentuk bulat telur, dan berukuran sebesar ujung jari. Helai anak daun berwarna hijau sampai hijau kecoklatan. Bentuk helai bundar telur, panjang helai 1-3 cm dan lebar 4 mm sampai 1 cm. Akarnya tunggang berwarna putih dan membulat seperti lobak. Bunganya berwarna putih kekuning-kuningan dan memiliki lima kelopak yang mengelilingi 5 benang sari. Bijinya berbentuk bulat dan berwarna kecoklatan (Pradana 2013). Kelor (*Moringa oleifera L.*) dapat hidup di daerah yang dilanda kemarau panjang. Kelor (*Moringa oleifera L.*) menggugurkan daunnya sebagai bentuk pertahanan diri agar transpirasi dan evaporasi berkurang.

Tanaman Kelor (*Moringa oleifera L.*) sangat cocok dikembangkan di daerah Afrika dan Asia, dan beberapa daerah di Indonesia yang mengalami kekeringan (Mardiana, 2013)

d. Kandungan Kimia

Daun kelor (*Moringa oleifera L.*) mengandung beberapa senyawa-aktif diantaranya arginin, leusin, dan metionin. Kandungan arginin pada daun kelor (*Moringa oleifera L.*) segar mencapai 406,6 mg, sedangkan pada daun kering 1.325 mg. Arginin berfungsi untuk meningkatkan imunitas atau kekebalan tubuh. Selain itu, arginin dapat mempercepat proses penyembuhan luka, meningkatkan kemampuan untuk melawan kanker, dan memperlambat pertumbuhan tumor. Daun kelor (*Moringa oleifera L.*) segar mengandung leusin sekitar 492 mg. Leusin berperan dalam pembentukan protein otot dan fungsi normal. Kandungan metionin pada daun kelor (*Moringa oleifera L.*) segar sebesar 117 mg dan 350 mg pada daun kelor (*Moringa oleifera L.*) kering. Metionin berperan dalam menyerap lemak dan kolesterol. Daun kelor (*Moringa oleifera L.*) dapat dimanfaatkan sebagai antibakteri, antiinflamasi, anti radang, Virus Epstein bar, cacangan, bronkhitis, gangguan hati, kanker, anemia, diabetes, gangguan saraf, kolik saluran pencernaan, antioksidan (Mardiana, 2013).

Di dalam daun kelor (*Moringa oleifera L.*) terdiri dari komponen-komponen fitokimia Alkaloid 0,4%, Tanin 0,33%, Saponin 18,34%, Flavonoids 0,77%, Phenol 0,29%. Mineral yang ada di dalam

daun kelor (*Moringa Oleifera*) berupa sodium 11,86 ppm, potasium 25,83 ppm, kalsium 98,67 ppm, Magnesium 107,56 ppm, Zinc 148,54 ppm. Iron 103,75 ppm, Mangan 13,55 ppm, tembaga 4,66 ppm, timah 2,96 ppm. Daun kelor (*Moringa oleifera L.*) mengandung karbohidrat 45,43%, protein 16,15%, lemak 6,35%, Fibre 9,68%, kelembaban 11,76% dan abu 10,64% (Oluduro, 2012).

Kelor (*Moringa oleifera L.*) mengandung zat fitokimia diantaranya tannin, steroid, triterpenoid, flavanoid, saponin, antraquinon, dan alkaloid (Kasolo dkk., 2010). Flavonoid dapat menghambat sintesis asam nukleat, menghambat fungsi membran sitoplasma, menghambat metabolisme energi dari mikroba (Cushnie and Lamb, 2005). Flavonoid merupakan zat yang berfungsi sebagai antioksidan dan antibakteri terhadap berbagai mikroorganisme yang bekerja dengan cara membentuk senyawa kompleks ekstraseluler yang mengganggu membran sel bakteri dan merusak dinding sel bakteri (Cowan, 1999). Tanin mempunyai kemampuan menonaktifkan sifat adhesin bakteri, enzim dan transport protein pada mikroba sehingga terjadi penurunan perlekatan bakteri (Cowan, 1999).

2. Resin Akrilik

Resin Akrilik merupakan bahan kedokteran gigi yang sering digunakan sebagai basis gigi tiruan. Resin akrilik adalah turunan etilen yang mengandung gugus vinil. Terdapat 2 kelompok resin akrilik yang sering digunakan dalam kedokteran gigi yaitu kelompok turunan asam

akrilik $\text{CH}_2=\text{CHCOOH}$ dan asam metakrilat $\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)\text{COOH}$. Kedua senyawa ini berpolimerisasi tambahan dengan cara yang sama (Anusavice, 2004)

a. Jenis resin akrilik

Berdasarkan polimerisasinya resin akrilik dibedakan menjadi 3, yaitu :

1) Resin akrilik aktivasi panas

Resin akrilik aktivasi panas adalah resin akrilik yang menggunakan energi termal untuk polimerisasinya, yang diperoleh dengan menggunakan perendaman air atau oven gelombang mikro (*mikrowave*). Dalam pembuatan basis protesa, panas diaplikasikan dengan merendam cuvet protesa dan alat pembawa cuvet dalam bak air yang dipanaskan sampai temperatur yang dianjurkan dan dipertahankan pada temperatur tersebut. Bila dipanaskan diatas suhu 60°C molekul benzoil peroksida yang terkandung dalam resin akrilik akan terpisah dan menghasilkan spesies dengan muatan listrik netral dan mengandung elektron tidak berpasangan yang disebut radikal bebas. Radikal bebas bereaksi dengan molekul monomer dan menyebabkan polimerisasi (Anusavice, 2004).

2) Resin akrilik aktivasi kimia

Resin akrilik aktivasi kimia adalah resin akrilik yang tidak memerlukan energi termal untuk polimerisasinya dan sering

disebut sebagai *cold curing*, *self curing* atau autopolimerisasi karena teraktivasi secara kimia dan dapat dilakukan pada temperatur ruang. Bila komponen bubuk dan cairan diaduk, amin tersier menyebabkan terpisahnya benzoil peroksida dan akibatnya radikal bebas dihasilkan dan terjadi polimerisasi. Derajat polimerisasi yang dicapai resin teraktivasi secara kimia tidak sesempurna yang dicapai resin akrilik teraktivasi panas akibatnya menurunkan sifat biokompatibilitas dan kekuatan tranversal resin akrilik jenis ini (Anusavice, 2004).

3) Resin akrilik aktivasi sinar

Resin akrilik aktivasi sinar adalah resin akrilik yang diaktifkan dengan sinar dalam polimerisasinya. Digambarkan sebagai suatu komposit yang memiliki matriks uretan dimetakrilat, silika ukuran mikro, dan monomer resin akrilik berberat molekul tinggi butir-butir resin akrilik dimasukkan sebagai bahan organik. Sinar yang terlihat oleh mata adalah aktivator, sementara *camphoroquinone* bertindak sebagai penilai polimerisasi. Media penanaman yang opak pada resin sinar tampak mencegah masuknya sinar, sehingga resin yang diaktifkan dengan sinar tidak dapat dimasukkan dalam kuvet seperti cara konvensional (Anusavice, 2004).

b. Sifat-sifat resin akrilik

Resin akrilik banyak digunakan dalam pembuatan gigi tiruan karena memiliki beberapa kriteria yaitu mudah diproses, mudah untuk diperbaiki, mudah dimanipulasi, retensinya baik, tidak berwarna, transparan, tidak bau, tidak berasa, tidak mengiritasi jaringan mulut. Kekurangan resin akrilik yaitu dapat terjadi porositas dalam proses pembuatannya, hal ini dapat mempengaruhi estetika dan kebersihan. Resin akrilik juga menyerap air walaupun dalam jumlah kecil yang dapat mempengaruhi stabilitas warna (Van Noort, 2002).

Sifat yang perlu diperhatikan resin akrilik dalam basis protesa antara lain :

1) Pengerutan polimer

Ketika monomer metil metakrilat terpolimerisasi membentuk poli (metil-metakrilat) mempengaruhi kepadatan massa bahan dari 0,94 menjadi 1,19 g/cm³. Ini menyebabkan pengerutan sebanyak 21%.

2) Porositas

Porositas terjadi akibat penguapan monomer yang tidak bereaksi serta polimer berberat molekul rendah bila titik didih melebihi temperatur yang semestinya. Porositas dapat menyebabkan gelembung permukaan yang dapat mempengaruhi sifat fisik, estetik dan kebersihan basis protesa.

3) Penyerapan air

Penyerapan air menimbulkan efek sifat mekanis dan dimensi polimer. Nilai penyerapan air sebesar $0,69 \text{ mg/cm}^3$. Ekspansi liner yang merupakan sebab dari penyerapan air hampir sama dengan pengerutan termal yang diakibatkan oleh proses polimerisasi. Namun karena perubahan relatif sedikit maka tidak berpengaruh nyata pada ketepatan atau fungsi basis.

4) Kelarutan

Kelarutan ini merupakan kelanjutan uji penyerapan air. Kehilangan berat harus tidak melebihi $0,04 \text{ mg/cm}^3$ dari permukaan lempeng. Hal tersebut dapat diabaikan dari pertimbangan klinisnya, tetapi reaksi jaringan yang merugikan dapat terjadi.

5) Tekanan waktu pemrosesan

Ketika dimensi terhalang akan terjadi tekanan yang menyebabkan terjadinya distorsi atau kerusakan bahan. Tekanan terjadi pada saat basis protesa resin dikelilingi oleh media penanam yang kaku seperti stone gigi yang berkontraksi dengan kecepatan yang berbeda dan terjadi perbedaan kontraksi.

6) *Crazing*

Crazing disebabkan oleh pemisahan mekanik dari rantai – rantai polimer individu pada saat ada tekanan tarik. Secara klinis

crazing terlihat sebagai garis retakan kecil, berkabut, tidak terang, dan gambaran putih.

7) Kekuatan

Kekuatan basis protesa dipengaruhi beberapa faktor seperti komposisi resin, teknik pembuatan, dan kondisi yang ada pada rongga mulut. Uji transversal merupakan pengujian untuk mengevaluasi hubungan antara beban yang diberikan dan resultan defleksi dalam contoh resin dengan dimensi tertentu.

8) Creep

Creep merupakan tambahan deformasi karena resin basis protesa dipaparkan terhadap beban yang ditahan, dan resin protesa ini menunjukkan sifat viskoelastis yaitu benda padat bersifat karet. Laju creep dapat ditingkatkan dengan menaikkan temperatur, memberi beban, monomer residu dan adanya bahan pembuat plastis (Anusavice, 2004).

c. Komposisi

Resin akrilik aktivasi panas terdiri atas dua sediaan, yaitu serbuk dan cairan. Serbuk resin akrilik mengandung Polimer (*Poly methyl methacrylate*), Copolimer lainnya 5%, Initiator (*Benzoyl peroxide*), Pigmen (Campuran dari *mercuric sulphides* dan *cadmium sulphide*). Bahan opasitas (*Zinc* dan *titanium oxide*), *Esthetic* (Pewarna organik seperti filler dan partikel anorganik seperti serat kaca). Cairan resin akrilik mengandung Monomer (*Methyl methacrylate*) sebagai

bahan utama, *Cross-linking agent (Glycoldimethacrylate 1-2 %)* untuk meningkatkan kekuatan serta menurunkan kelarutan dan penyerapan air, *Hydroquinone 0.0006 %* untuk mencegah polimerisasi selama penyimpanan, *Dibutyl phtalate* (Manappali, 2003).

d. Manipulasi resin akrilik

Polimerisasi resin akrilik berlangsung dalam beberapa tahap. Polimer dan monomer dicampurkan dengan perbandingan 3:1 dalam satuan volume atau 2:1 dalam satuan berat dan setelah pencampuran tersebut terjadi reaksi polimerisasi. Polimerisasi resin akrilik terjadi melalui beberapa tahap, *Sandy stage* adalah tahapan pertama polimerisasi, pada tahap ini polimer secara bertahap mengendap ke dalam monomer membentuk suatu masa menyerupai pasir. *Sticky stage* adalah tahap kedua polimerisasi, pada tahap ini monomer masuk ke dalam polimer dan membentuk suatu masa yang lengket dan berbentuk seperti benang ketika disentuh. *Dough stage* adalah tahap ketiga dari polimerisasi, pada tahap ini monomer menyatu ke dalam polimer campuran menjadi lembut dan adonan tidak menempel pada dinding stellan pot dan adonan mudah dibentuk, homogen, dan dapat dimasukkan ke dalam cetakan. *Rubbery stage* adalah tahap keempat dari polimerisasi; pada tahap ini monomer sudah tidak terlihat karena masuk ke dalam polimer dan telah menguap. Campuran berbentuk seperti karet, tidak dapat dibentuk dan dicetak (Manappalil, 2003).

3. *Staphylococcus aureus*

a. Klasifikasi

Staphylococcus aureus diklasifikasikan sebagai berikut :

Divisi : *Protophyta*

Klas : *Schizocetes*

Ordo : *Fubacterales*

Sub Ordo : *Eubacterineae*

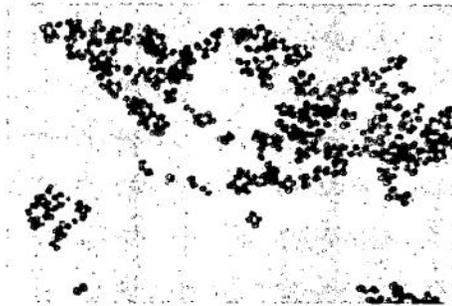
Family : *Micrococcaceae*

Genus : *Staphylococcus*

Spesies : *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*,

Staphylococcus saprophyticus

(Syahrurahman, 1994).



Gambar 2. *Staphylococcus aureus* (Anonim, 2014)

b. Morfologi dan Identifikasi

Staphylococcus adalah sel gram - positif berbentuk bulat, biasanya tumbuh dalam rangkaian tak beraturan seperti anggur. Bakteri ini mudah tumbuh dalam berbagai perbenihan dan mempunyai metabolisme aktif, meragikan karbohidrat, serta menghasilkan pigmen yang bervariasi dari putih sampai kuning tua (Jawets dkk.,

2013). Diameter kuman *Staphylococcus aureus* antara 0,8- 1,0 mikron (Syahrurachman., 1994).

Bakteri ini tumbuh dengan cepat pada temperatur 37⁰ C tetapi pembentukan pigmen yang terbaik pada temperatur kamar (20⁰-35⁰ C). *Staphylococcus* tumbuh dengan baik pada berbagai media bakteriologi dalam suasana aerobik. Koloni pada media yang padat berbentuk bulat, lembut dan mengkilat, *Staphylococcus aureus* biasanya membentuk koloni abu-abu hingga kuning emas (Jawets dkk, 2013).

c. Patogenesis

Staphylococcus aureus tergolong flora normal pada kulit dan selaput mukosa manusia, lainnya menyebabkan pernanahan, abses, berbagai infeksi piogen. *Staphylococcus* patogen sering menghemolisis darah dan mengkoagulasi plasma. Sifat dari infeksi lokal *Staphylococcus* ditandai dengan adanya abses. Infeksi *Staphylococcus aureus* juga bisa disebabkan kontaminasi langsung pada luka, misalnya pada infeksi luka pasca bedah atau infeksi setelah trauma. Jika terjadi bakteremia dapat terjadi endokarditis, osteomielitis, meningitis, atau infeksi paru paru (Jawets dkk, 2013). Pemakaian gigi tiruan dapat mendorong munculnya bakteri *Staphylococcus aureus*. *Staphylococcus aureus* dapat menyebabkan stomatitis pada pengguna gigi tiruan selain itu *Staphylococcus aureus* juga berhubungan dengan infeksi dento alveolar akut, kista pada rahang dan lesi pada mukosa (Smith dkk., 2001)

4. Ekstrak

a. Definisi

Ekstrak adalah sediaan hasil dari tumbuhan atau hewan yang diperoleh dari proses ekstrak yaitu dengan penarikan zat pokok yang diinginkan dari bahan mentah dengan menggunakan pelarut (Ansel, 1989). Tujuan pembuatan ekstrak yaitu agar zat berkhasiat yang terkandung terdapat dalam bentuk yang mempunyai kadar tinggi dan ini memudahkan pengaturan dosisnya (Anief, 2004).

b. Metode ekstrak

Metode dasar dari ekstrak adalah maserasi dan perkolasi. Maserasi berasal dari istilah *maceration* berasal dari bahasa latin *macerare* yang artinya "merendam". Maserasi merupakan proses pembuatan ekstrak dimana bahan ekstrak yang sudah halus direndam dalam suatu larutan sampai meresap dan melunakkan susunan sel, sehingga zat zat yang mudah larut akan melarut. Maserasi merupakan metode yang paling baik untuk ekstraksi. Sedangkan *perkolasi* berasal dari bahasa latin *per* yang artinya melalui dan *colare* yang artinya "merembes" secara umum dapat dinyatakan sebagai proses di mana obat yang sudah halus, zat yang larutnya diekstraksi dalam pelarut yang cocok dengan cara melewati perlahan lahan melalui obat dalam suatu kolom (Ansel, 1989).

5. Uji Sensitifitas Bakteri

Pada uji ini diukur respon pertumbuhan mikroorganisme terhadap agen antibakteri.

Jumlah koloni x faktor pengenceran

$$\text{Angka bakteri} = \frac{\text{Jumlah koloni x faktor pengenceran}}{\text{Volume larutan yang dihitung}}$$

Teknik yang digunakan untuk menguji sensitifitas bakteri yaitu dilusi dan difusi (Pratiwi, 2008).

a. Metode difusi

Metode *disc diffusion* untuk menentukan aktivitas agen antibakteri. Piringan yang berisi agen antibakteri diletakan pada media agar yang telah ditanami bakteri yang akan berdifusi pada media agar tersebut, area jernih mengindikasikan adanya hambatan pertumbuhan bakteri oleh agen antibakteri pada permukaan media agar (Pratiwi, 2008).

b. Metode dilusi

Metode dilusi terdiri atas 2 metode yaitu dilusi cair dan dilusi padat.

1) Metode dilusi cair

Metode ini bertujuan untuk mengukur MIC (*minimum inhibitory concentration* bactericidal concentration atau kadar bunuh

minimal, KBM). Cara yang dilakukan adalah dengan pengenceran seri agen antibakteri pada medium cair yang ditambahkan dengan mikroba uji. Larutan agen antibakteri pada kadar terkecil yang nampak jernih tanpa adanya pertumbuhan bakteri ditetapkan sebagai KHM. Selanjutnya larutan yang ditetapkan sebagai KHM tersebut selanjutnya dikultur ulang pada media cair tanpa penambahan bakteri uji ataupun agen antibakteri. Media cair yang tetap nampak terlihat jernih ditetapkan sebagai KBM.

2) Metode dilusi padat

Metode ini hampir sama dengan metode dilusi cair namun menggunakan media padat (Pratiwi, 2008).

6. Mekanisme ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera L.*) menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*

Kelor (*Moringa oleifera L.*) mengandung zat fitokimia diantaranya tannin, steroid, triterpenoid, flavanoid, saponin, antraquinon, dan alkaloid (Kasolo dkk., 2010). Cara kerja zat antimikrobia adalah dengan merusak dinding sel dengan cara menghambat pembentukannya dan merubahnya setelah selesai terbentuk (Pelczar, 1998). Flavonoid dapat menghambat sintesis asam nukleat, menghambat fungsi membran sitoplasma, menghambat metabolisme energi dari mikroba (Cushnie and Lamb, 2005). Flavonoid merupakan zat yang berfungsi sebagai antioksidan dan antibakteri terhadap berbagai mikroorganisme yang bekerja dengan cara membentuk senyawa kompleks ekstraseluler yang

merusak membran sel bakteri dan dinding sel bakteri (Cowan, 1999). Dinding sel bakteri merupakan struktur kompleks dan berfungsi sebagai pelindung sel ketika terjadi perbedaan tekanan dan pelindung sel dari perubahan lingkungan diluar sel (Pratiwi,2008). Tanin mempunyai kemampuan menonaktifkan sifat adhesin bakteri,enzim dan transport protein pada mikroba sehingga terjadi penurunan perlekatan bakteri (Cowan, 1999).

B. Landasan Teori

Resin akrilik adalah bahan kedokteran gigi yang sering digunakan sebagai basis gigi tiruan. Resin akrilik banyak digunakan dalam pembuatan gigi tiruan karena memiliki beberapa kriteria yaitu mudah diproses, mudah untuk diperbaiki, mudah dimanipulasi, retensinya baik, tidak berwarna, transparan, tidak bau, tidak berasa, tidak mengiritasi jaringan mulut.

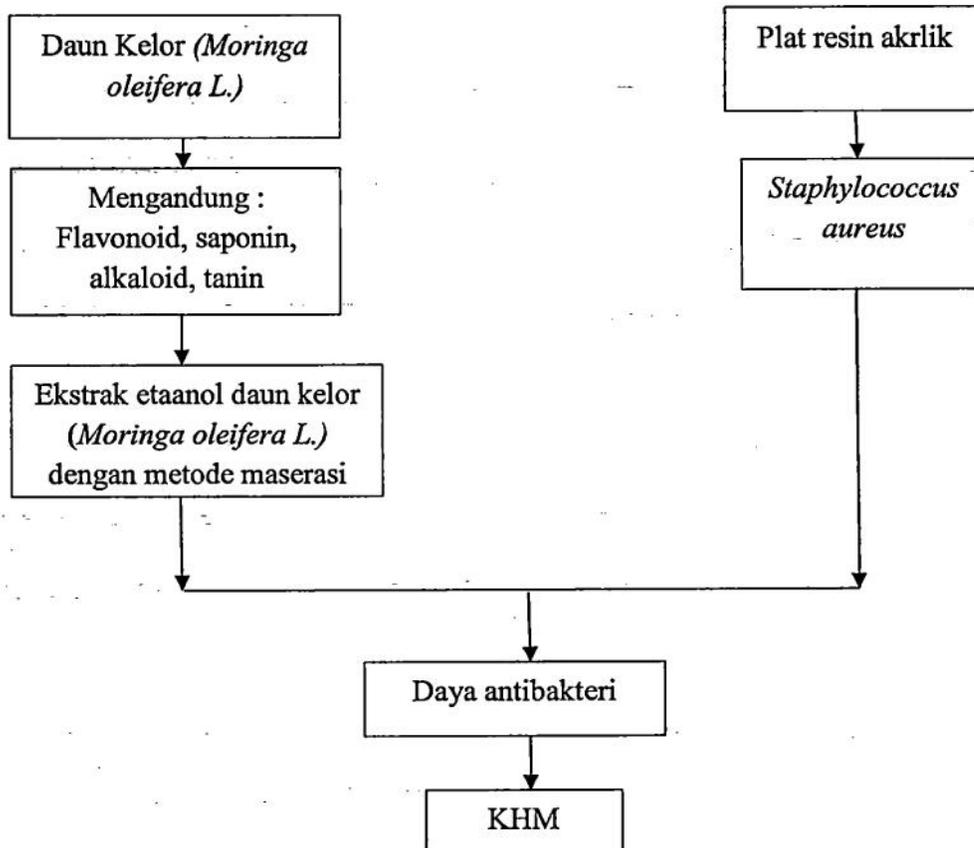
Basis akrilik gigitiruan lepasan pada rongga mulut berkontak langsung dengan saliva, mengabsorpsi molekul saliva tertentu, dan membentuk lapisan organik tipis yang disebut *acquired pellicle*. Pelikel mengandung protein kemudian mengikat perlekatan mikroorganisme rongga mulut,mikroorganisme yang melekat pada permukaan gigitiruan akan berkembang biak serta berkoloni dengan mikroorganisme lain membentuk plak gigi tiruan. Pemakaian gigi tiruan menyebabkan adanya akumulasi plak pada permukaan gigi tiruan. Plak pada permukaan gigi tiruan dapat menjadi tempat yang baik bagi bakteri diantaranya *Staphylococcus aureus*. *Staphylococcus aureus* adalah bakteri yang dapat memperparah dan

menjadi faktor predisposisi adanya *denture stomatitis* pada pengguna gigi tiruan.

Pengguna gigi tiruan harus menjaga kebersihan gigi tiruan untuk mengurangi akumulasi plak pada permukaan gigi tiruan sehingga dapat mencegah timbulnya *denture stomatitis* yang diperparah oleh bakteri *Staphylococcus aureus*. Cara membesihkan gigi tiruan adalah dengan cara merendamnya pada malam hari.

Daun kelor (*Moringa oleifera L.*) merupakan tanaman yang dapat dimanfaatkan untuk pengobatan tradisional diantaranya antioksidan, sumber nutrisi, anti inflamasi, anti kanker, anti bakteri. Kandungan kimia yang terkandung diantaranya diantaranya tannin, steroid, triterpenoid, flavanoid, saponin, antraquinon, dan alkaloid. Kandungan kimia tersebut mempunyai sifat antibakteri. Cara kerja zat antimikrobial adalah dengan merusak dinding sel dengan cara menghambat pembentukannya dan merubahnya setelah selesai terbentuk. Flavonoid dapat menghambat sintesis asam nukleat, menghambat fungsi membran sitoplasma, menghambat metabolisme energi dari mikroba. Tanin mempunyai kemampuan menonaktifkan sifat adhesin bakteri, enzim dan transport protein pada mikroba sehingga terjadi penurunan perlekatan bakteri.

C. Kerangka Konsep



Gambar 3 Kerangka Konsep Penelitian

D. Hipotesis

Terdapat pengaruh konsentrasi ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera L.*) terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* pada plat resin akrilik aktivasi panas.