

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### A. Pasta Gigi

##### 1. Gigi

Gigi adalah bagian keras yang terdapat di dalam mulut. Fungsi utama dari gigi adalah untuk merobek dan mengunyah makanan. Gigi tertanam di dalam tulang rahang bawah dan atas serta tersusun dalam dua lengkung. Lengkung rahang atas lebih besar daripada lengkung rahang bawah. Gigi tetap berjumlah 32 pada setiap setengah rahang terdapat 8 buah gigi, yaitu 2 gingivus, 1 kaninus, dan 2 premolar yang menggantikan kedua molar gigi susu dan tambahan 3 molar lagi di bagian posterior (Butler, 2000).

Raven and Johnson (2002) menjelaskan bagian-bagian gigi terdiri dari: mahkota gigi, akar gigi, leher gigi, rongga pulpa, dentin, email, dan semantum. Mahkota gigi (mahkota klinis) yaitu bagian yang menonjol diatas gusi (gingival), sedangkan mahkota anatomis adalah bagian yang dilapisi email. Akar gigi yaitu bagian yang terpendam dalam alveolus pada tulang maksila atau mandibula. Leher gigi yaitu tempat bertemunya mahkota anatomis dan akar gigi. Di bagian tengah gigi terdapat rongga pulpa yang melanjutkan diri menjadi saluran akar yang berakhir pada foramen apical. Rongga pulpa ini dikelilingi oleh dentin dan di bagian luar dentin dilapisi oleh email (pada mahkota) dan sementum (pada akar).

Email atau enamel adalah bahan terkeras pada tubuh. Terdiri atas 97% bahan berkapur, terutama kalsium fosfat dalam bentuk kristal apatit, dan hanya 1% bahan organik. Bahan organiknya terdiri dari enamelin yaitu suatu protein yang sangat kaya prolin. Dentin merupakan bahan berkapur yang banyak mengandung unsur organik, dengan proporsi yang sama seperti tulang. Dentin mengandung tubulus spinal yang keluar dari rongga sumsum. Masing-masing tubulus tersebut ditempati oleh satu ontoblas melalui proses *protoplasmic* yang sederhana (Raven and Johnson, 2002).

## 2. Pengertian pasta gigi

Pasta gigi adalah sebagai bahan semi-aqueous yang digunakan bersama-sama sikat gigi untuk membersihkan seluruh permukaan gigi (Storehagen *et al.* 2003). Menurut Butler (2000) pasta gigi merupakan serbuk atau sediaan yang digunakan untuk menggosok atau membersihkan gigi. Dengan sifat dan efek membersihkan, pasta gigi mampu memberikan manfaat sekunder pada kesehatan mulut, serta fluorida yang terkandung dalam pasta gigi dapat membantu melindungi gigi dari kerusakan gigi dan penyakit gusi.

Pasta gigi pada umumnya mengandung bahan abrasif, air, pelembab, bahan perekat, bahan penambah rasa, bahan terapeutik, bahan desensitisasi, bahan anti-tartar, bahan pemutih, bahan pengawet, serta bahan antimikroba seperti triklosan dan klorheksidin yang berperan sebagai bahan aktif yang dapat memberikan efek inhibisi secara langsung pada pembentukan plak (Nurmashita, 2015).

Pasta gigi yang digunakan pada saat menyikat gigi berfungsi untuk mengurangi pembentukan plak, memperkuat gigi terhadap karies, membersihkan dan memoles permukaan gigi, menghilangkan atau mengurangi bau mulut, membersihkan rasa segar pada mulut, serta memelihara kesehatan gingiva (Storehagen, 2003).

## 3. Komposisi pasta gigi dan kegunaannya

Komposisi bubuk pasta gigi biasanya berisi bahan abrasif, pembersih, bahan penambah rasa, pewarna, dan pemanis. Di samping itu, juga mengandung bahan pengikat, pelembab, pengawet dan air. Kebanyakan pasta gigi yang diperoleh dari Inggris dan Amerika Serikat mengandung bahan-bahan desensitisasi dan flour. Flour yang terkandung dalam pasta gigi biasanya berbentuk *Natrium monofluorofosfatase* atau *Natrium fluoride*, karena kompatibel dengan zat abrasif yang digunakan. Pasta gigi yang beredar di pasaran saat ini mengandung kira-kira 1 mg F/g atau 1 gram setara dengan 12 mm pasta gigi pada sikat gigi (Kidd & Bechal, 2012).

Efek membersihkan pada pasta gigi yang diinginkan dapat dicapai dengan menambahkan sedikit bahan abrasif yang dikombinasikan dengan surfaktan. Surfaktan berfungsi untuk memberikan efek busa sehingga kotoran-kotoran dari permukaan dapat terbawa di dalamnya. Namun kedua bahan tersebut memiliki rasa yang tidak dapat diterima, maka biasanya dilakukan penambahan bahan pemanis yang dapat menutupi rasa tidak enak sehingga memberikan kenyamanan dalam menggunakannya. Sedangkan untuk mendapatkan suspensi solid yang kental maka perlu ditambahkan bahan pembentuk gel dan bahan pengental. Penambahan humektan ke dalam sistem juga perlu ditambahkan untuk mencegah terjadinya kekeringan. Bahan pewarna dan bahan pengawet juga kadang ditambahkan jika diperlukan untuk memperbaiki dan mempertahankan sediaan (Butler, 2000).

Pada umumnya bahan yang terdapat dalam pasta gigi sederhana, yaitu (Butler, 2000):

a. Bahan abrasif

Tujuan utama dari bahan abrasif ini adalah untuk membersihkan lapisan kotoran pada gigi. Contoh bahan abrasif:

1) *Dicalcium phosphate dihydrate* (DCPD) ( $\text{CaHPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ) adalah salah satu yang paling banyak digunakan sebagai bahan abrasif karena memberikan stabilitas rasa yang baik. Bahan tersebut berwarna putih sehingga pasta gigi tidak perlu menambahkan bahan pemutih. Kelemahan utamanya adalah bahan ini kompatibel dengan *sodium monofluorophosphate* sebagai fluorida yang terjadi karena adanya ion kalsium bebas. Bahan ini biasanya diberikan sebanyak 40%-50% untuk memberikan pasta gigi yang relatif padat.

b. *Calcium carbonate*  $\text{CaCO}_3$  adalah salah satu bahan yang paling umum digunakan dalam pasta gigi. Endapan kalsium karbonat ini berwarna putih, ukuran partikel dan bentuk kristalnya bervariasi tergantung pada kondisi pembuatannya. Endapan kalsium karbonat ini tidak kompatibel dengan sodium fluorida tapi stabil dengan *sodium*

*monofluorophosphate* yang kurang reaktif. Bahan ini juga diberikan sebanyak 30%-50% untuk memberikan pasta gigi yang relatif padat (Butler, 2000).

c. Surfaktan

Surfaktan digunakan dalam pasta gigi untuk membantu dalam penetrasi film pada permukaan pasta gigi dengan cara menurunkan tegangan permukaan. Surfaktan juga menyediakan manfaat sekunder dengan pembentukan busa untuk menghilangkan kotoran. Bahan ini digunakan dalam pasta gigi agar tidak mengiritasi mukosa mulut dalam kondisi penggunaan normal. Awalnya sabun adalah surfaktan yang digunakan tapi karena sifatnya yang sangat basa dan tidak kompatibel dengan beberapa komponen dalam pasta sehingga diganti oleh surfaktan sintetis yang memberikan busa lebih baik dan lebih kompatibel dengan komponen dalam pasta karena rentang pH yang bersifat netral. Surfaktan sintetis juga memiliki kemurnian yang lebih tinggi sehingga dapat menghilangkan beberapa komponen rasa pahit yang mempengaruhi rasa pasta gigi. Secara umum, surfaktan diberikan pada konsentrasi sekitar 1-2% dari berat sediaan. Contoh surfaktan sintetis yang digunakan yaitu: *Sodium lauryl sulphate* (SLS)  $\text{ROSO}_3\text{Na}$ . Gugus R adalah alkil radikal rantai panjang karena SLS disintesis dari alkohol alami. SLS ini telah menjadi surfaktan utama yang digunakan hampir oleh semua merk pasta gigi diseluruh dunia (Butler, 2000).

d. *Humectant*

*Humectant* adalah bahan bersifat higroskopik yang mempunyai sifat mengabsorpsi uap air dari udara lembab sampai mencapai suatu derajat kelembaban tertentu (Marlina, 2007). *Humectant* merupakan suatu komponen yang berkhasiat untuk mencegah kekeringan (mengeras) pada pasta gigi pada udara terbuka karena humektan berfungsi sebagai zat yang bisa menarik air dari lingkungan sehingga dapat mempertahankan kelembaban pasta gigi. *Humectant* yang

digunakan tidak boleh toksik, stabil dan mempunyai solubilitas yang baik serta rasa yang manis (Butler, 2000).

Terdapat banyak bahan yang mempunyai sifat sebagai *Humectant*, yaitu sorbitol, manitol, gliserin, propilen glikol, *alpha hydroxy acids* (AHA), propilen glikol, asam laktat dan surfaktan (Sukanto, 2012). Namun yang terlihat digunakan secara luas untuk pasta gigi, *hand creams* dan *lotion*, yaitu gliserin, propilen glikol dan sorbitol (Marlina, 2007). Ketiga senyawa organik tersebut mirip karena semuanya merupakan polihidrat alkohol dan humektan organik. Tetapi ketiganya berbeda dalam hal berat molekul, viskositas, volatilitas dan higroskopisitasnya. Propilen glikol mempunyai berat molekul dan viskositas terendah, namun mempunyai volatilitas yang paling tinggi. Sedangkan sorbitol mempunyai berat molekul dan viskositas paling tinggi, selain itu bersifat *non volatil*. Dari kesemuanya gliserin paling higroskopik dan sorbitol sirup mempunyai sifat higroskopik terendah pada keadaan *equilibrium*. Propilen glikol lebih bersifat higroskopis dibandingkan dengan sorbitol. Gliserol, propilen glikol dan sorbitol sudah digunakan dalam pasta gigi, *hand creams*, *lotion* maupun kosmetik-kosmetik yang lain selama bertahun-tahun tanpa menimbulkan adanya iritasi maupun sensitisasi (Marlina, 2007).

*Humectant* ditambahkan ke dalam pasta gigi untuk mencegah terjadinya pengeringan dan pengerasan pasta, serta dapat melindungi komponen-komponen yang terikat kuat di dalam bahan yang belum mengalami kerusakan termasuk kadar air, kadar lemak dan komponen lainnya (Elfiyani *et al.* 2015).

e. Bahan pengikat

Bahan ini digunakan untuk menjaga stabilitas dari pasta dan mencegah terjadinya pemisahan komponen fase. Beberapa formulasi memiliki kombinasi bahan pembentuk gel untuk mencapai preferensi yang diinginkan. Contoh bahan pengikat: *sodium carboxymethyl cellulose* adalah salah satu bahan pembentuk gel yang banyak digunakan dalam pasta gigi. Bahan ini memberikan fleksibilitas dalam

hal kelarutan, elastisitas dan stabilitas dengan adanya elektrolit (Butler, 2000).

f. Bahan pemanis

Bahan ini penting untuk penerimaan produk karena produk akhir harus tidak terlalu manis atau terlalu pahit. Contoh bahan pemanis: *Sodium saccharin* adalah bahan pemanis yang banyak digunakan dan umumnya diberikan dengan konsentrasi 0,05% dan 0,5% dari berat sediaan (Butler, 2000).

g. Bahan perasa

Rasa adalah campuran dari banyak minyak yang sesuai, *peppermint* dan *spearmint* menjadi komponen dasar utama. Bahan ini selalu diperkaya dengan komponen lainnya seperti *timol*, *anethole*, *mentol* (untuk memberikan efek pendinginan yang menyenangkan), *eugenol* (minyak cengkeh), kayu manis, *eucalyptol*, adas manis, dan *wintergreen* (untuk memberikan efek obat). Dengan demikian, rasa merupakan bagian yang sangat kompleks dari pasta gigi dan juga salah satu yang paling mahal (hingga 25% dari biaya bahan baku). Selain itu, karena rasa adalah campuran minyak organik yang sedikit larut, interaksi dengan komponen pasta gigi sering tak terduga. Rasa dan stabilitas dapat dipengaruhi sangat baik oleh komponen lain dari pasta gigi, misalnya kadar air bebas atau penyerapan oleh bahan abrasif (mungkin untuk permukaan), dan juga oleh sifat fisik pasta gigi, misalnya pH, viskositas dan lain-lain yang semuanya dapat menyebabkan perubahan dalam persepsi rasa (Butler, 2000).

h. Pewarna

Kebanyakan pasta gigi mengandung zat warna untuk memberikan penampilan yang menarik. Zat warna yang digunakan adalah yang diklasifikasikan oleh *Colour Index* (CI), atau dengan sistem yang disebut *F D & C Colours*. Titanium Dioksida sering ditambahkan ke pasta gigi untuk memberi warna putih buram (Storehagen *et al.* 2003).

i. Bahan pengawet

Pengawet mencegah pertumbuhan mikro-organisme dalam pasta gigi. Bahan pengawet yang umum digunakan adalah natrium benzoat, metil paraben dan etil paraben (Storehagen *et al.* 2003).

**Tabel 2.1. Kegunaan Bahan Pasta Gigi**

<b>Bahan</b>	<b>Contoh</b>	<b>Jumlah</b>	<b>Kegunaan</b>
Abrasif	Natrium bikarbonat Kalsium karbonat Kalsium sulfat Natrium klorida Partikel silika Dikalsium fosfat	30-40%	Membersihkan permukaan gigi tanpa merusak email, mencegah akumulasi stain
Pelembab	Gliserin Sorbitol Air	10-30%	Mencegah penguapan air, mempertahankan kelembapan pasta
Bahan pengikat	Karboksimetil Sellulose Carragaenan Cellulosa gum	1-5%	Mengikat dan membantu memberi tekstur pasta gigi
Detergen	Natrium lauryl sulfat Natrium N-lauryl Sarcosinate	1-2%	Menurunkan tegangan permukaan dan membantu gerakan pembersihan sikat gigi
Bahan pengawet	Formalin Alkohol Natrium benzoat	≥ 1%	Mencegah kontaminasi bakteri dan mempertahankan keaslian produk
Bahan pewarna/ bahan pemberi rasa	Pepermint Menthol Sakharin	1-5%	Memberi rasa pasta gigi
Air		20-40%	Pelarut dan mempertahankan konsentrasi
Fluoride	Natrium mono- fluorofosfatase Natrium fluoride		Antikaries, remineralisasi karies awal
Bahan desensitasi	Strontium kloride Strontium asetat Kalium nitrat Kalium sitrat		Mengurangi atau menghilangkan sensitivitas dentin
Bahan anti-plak	Triclosan		Antibakteri, mengurangi pembentukan plak

Kutipan dari : Ireland (2006) *cit* Putri (2009)

#### 4. Karakteristik Pasta Gigi

Karakteristik yang penting dari pasta gigi adalah konsistensi, kemampuan menggosok, penampilan, pembentukan busa, rasa, stabilitas dan keamanan (Butler, 2000).

a. Konsistensi

Konsistensi menggambarkan reologi dari pasta. Konsistensi yang ideal dari pasta gigi yaitu mudah dikeluarkan dari tube, cukup keras sehingga dapat mempertahankan bentuk pasta minimal selama 1 menit. Konsistensi dapat diukur melalui densitas, viskositas dan elastisitas.

b. Kemampuan menggosok

Pasta gigi dapat memiliki kemampuan menggosok yang sangat bervariasi. Pasta gigi yang ideal harus memiliki kemampuan menggosok yang cukup untuk dapat dibersihkan dan membersihkan partikel atau noda dan mengkilatkan permukaan gigi.

c. Penampilan

Pasta gigi yang disukai biasanya lembut, homogen, mengkilat, bebas dari gelembung udara dan memiliki warna yang menarik.

d. Pembentukan busa

Surfaktan yang digunakan harus dapat mensuspensikan dan membersihkan sisa makanan melalui proses gosok gigi.

e. Rasa

Rasa dan aroma merupakan hal yang paling diperhatikan konsumen dan merupakan karakteristik yang penting untuk mengetahui apakah konsumen akan membeli produk atau tidak.

f. Stabilitas

Formulasi pasta gigi harus stabil, sesuai dengan waktu penyimpanan. Waktu penyimpanan pasta gigi dapat mencapai tiga tahun. Sediaan pasta gigi tidak boleh memisah atau terjadi sineresis. Viskositas dan pH sediaan pasta gigi harus dapat dipertahankan selama waktu penyimpanan.

**Tabel 2.2. Syarat mutu pasta gigi (SNI 12-3524-1995)**

No	Jenis Uji	Satuan	Syarat
1	Sukrosa atau karbohidrat lain yang dapat terfermentasi	-	Negatif
2	pH	-	4,5 – 10,5
3	Cemaran logam terhadap Pb, Hg, dan As	ppm	Pb maksimal 5,0, Hg maksimal 0,02, As maksimal 2,0
4	Cemaran mikroba lempeng total E.coli	Angka -	< 10 <sup>5</sup> Negatif
5	Zat pengawet	-	Sesuai dengan yang diijinkan Dept. Kes
6	Formaldehida maks. sebagai formaldehida bebas	%	0,1
7	Bebas Fluor	ppm	800-1500
8	Zat Warna	-	Sesuai dengan yang diijinkan Dep. Kes
9	Organoleptik Keadaan Benda Asing		Harus lembut, serba sama (homogen) tidak terlihat adanya gelembung udara, gumpalan, dan partikel yang terpisah Tidak Tampak

Kutipan dari : Depkes RI (1995).

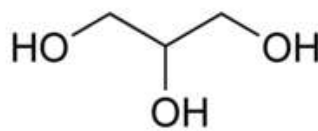
## B. Gliserin sebagai Humektan

### 1. Pengertian dan monografi gliserin

Gliserin adalah cairan kental yang tidak berwarna dan rasanya manis. Gliserin memiliki titik didih tinggi dan membeku dalam bentuk pasta. Yang paling umum digunakan gliserin adalah dalam sabun dan produk kecantikan lainnya seperti lotion, atau bahkan digunakan untuk membuat dinamit (dalam bentuk nitrogliserin) (Butler, 2000). Gliserin yang diperoleh dari hasil penyabunan lemak atau minyak adalah suatu zat cair yang tidak berwarna dan mempunyai rasa yang agak manis, larut dalam air dan tidak larut dalam eter (Fachmi, 2008).

Gliserin ialah suatu trihidroksi alkohol yang terdiri atas tiga atom karbon. Jadi tiap karbon mempunyai gugus –OH. Gliserin dapat diperoleh dengan jalan penguapan hati-hati, kemudian dimurnikan dengan distilasi pada tekanan rendah. Pada umumnya lemak apabila dibiarkan lama di udara akan menimbulkan rasa dan bau yang tidak enak. Hal ini disebabkan oleh proses hidrolisis yang menghasilkan asam lemak bebas. Di samping itu, dapat pula terjadi proses oksidasi terhadap asam lemak tidak jenuh yang hasilnya akan menambah bau dan rasa yang tidak enak. Oksidasi asam lemak tidak jenuh akan menghasilkan peroksida dan selanjutnya akan terbentuk aldehida. Inilah yang menyebabkan terjadinya bau dan rasa

yang tidak enak atau tengik (Hakiki, 2010). Gliserin berbentuk cairan seperti sirup, jernih, tidak berwarna, tidak berbau, manis diikuti rasa hangat. Jika disimpan agak lama pada suhu rendah dapat memadat membentuk massa hablur tidak berwarna. Gliserin dapat dicampur dengan air dan etanol (95%) P, praktis tidak larut dalam kloroform P, eter, minyak menguap dan dalam minyak lemak (Depkes RI, 2014). Gliserin disimpan pada wadah yang tertutup rapat/ kedap udara. Hindarkan dari panas dan kelembaban dan mempunyai BM 92,09. Rumus Molekul dari gliserin yaitu  $\text{CH}_2\text{OH}.\text{CHOH}.\text{CH}_2\text{OH}$  (Depkes RI, 1995).



Gambar 2.1. Struktur Gliserin

Nama Resmi	: Gliserin
Nama Sinonim	: <i>Croderol, gliserol, glycerolum</i>
Pemerian bahan	: Cairan tidak berwarna atau jernih, cairan hidroskopis, mempunyai rasa manis, tidak berbau. Jika disimpan beberapa lama dalam suhu rendah dapat memadat membentuk massa hablur dan mencapai suhu 20 <sup>0</sup> C
Data kelarutan	: Cukup larut dalam aseton, larut dalam etanol (95%) dan methanol, praktis tidak larut dalam minyak, benzene dan kloroform
Kondisi penyimpanan	: Disimpan pada wadah yang tertutup rapat/ kedap udara. Hindarkan dari panas dan kelembaban
Kegunaan	: Humektan
Alasan Pemilihan Bahan:	Untuk mencegah pengeringan dan pengerasan pada pasta gigi (Lilaning, 2002).

## 2. Manfaat gliserin

Gliserin mempunyai peran hampir di setiap industri. Penggunaan terbesar dari gliserin adalah pada industri resinalkid, dimana ± 35.000 ton/

tahun. Industri kertas, dimana gliserin berfungsi sebagai bahan pelunak adalah pengguna terbesar berikutnya, yaitu 25.000 ton/tahun. Industri nitrogliserin sebesar 7.500 ton/tahun, tetapi pemasarannya berkurang 25 tahun terakhir, dengan digantikannya nitrogliserin oleh bahan peledak yang lebih murah. Gliserin juga digunakan dalam industri farmasi dan kosmetika sebagai bahan dalam preparat yang dihasilkan, serta berguna untuk sintesis lemak di dalam tubuh (Hakiki, 2010).

Gliserin mudah dicerna dan tidak beracun dan bermetabolisme bersama karbohidrat, meskipun berada dalam bentuk kombinasi pada sayuran dan lemak binatang. Untuk produk makanan dan pembungkus makanan yang kontak langsung dengan konsumen, tidak beracun adalah syarat utama. Gliserin, sejak 1959 diakui sebagai satu diantara bahan yang aman oleh Food and Drug Administration. Gliserin terutama digunakan dalam industri kosmetika, antara lain sebagai bahan pelarut dan pengatur kekentalan shampoo, pomade, obat kumur dan pasta gigi. Selain itu, gliserin berfungsi sebagai humektan pada industri rokok, permen karet, minyak pelincir, cat, adesif, plester dan sabun (Fachmi, 2008). Gliserin adalah bahan dasar pembentukan pasta gigi, sehingga diperoleh kehalusan, viskositas dan kilauan yang diinginkan (Hakiki, 2010).

Penggunaan gliserin sebagai humektan dari segi penampilan lebih menguntungkan karena pasta yang akan terbentuk akan memiliki kilap memuaskan dan konsistensi yang semisolid. Selain itu, gliserin merupakan humektan organik yang tidak menimbulkan iritasi, bersifat higroskopik dan dapat bercampur hampir dengan semua zat. Humektan dalam pasta gigi menurut formula standar Harry's Cosmetology berkisar antara 10% - 30% (Bayuarti, 2006).

## **C. Kayu Siwak (*Salvadora persica*)**

### **1. Morfologi, taksonomi, dan karakteristik kayu siwak**

Secara taksonomi, klasifikasi tanaman siwak adalah sebagai berikut:

Kingdom : Plantae  
Divisio : Magnoliophyta  
Class : Magnoliopsida  
Ordo : Brassicales  
Family : Salvadoraceae  
Genus : *Salvadora*  
Spesies : *Salvadora persica persica oleoides*  
Binomial name : *Salvadora persica*  
(Raeisi *et al.*, 2016; Kusumasari *et al.*, 2012)



Gambar 2.2. Kayu Siwak  
(Dokumentasi Pribadi)

Siwak merupakan bagian dari batang, akar atau ranting tumbuhan *Salvadora persica* yang kebanyakan tumbuh di daerah Timur Tengah, Asia, dan Afrika. *Salvadora persica* adalah sejenis pohon semak belukar dengan batang utama berbentuk tegak dan memiliki banyak cabang yang rindang, daun muda berwarna hijau. Batang kayu berwarna coklat, bertekstur agak kasar. Daunnya berbentuk bulat sampai lonjong, berwarna hijau tua. Bunga berwarna hijau kekuningan, kecil. Buahnya berdiameter 5-10mm, berwarna pink, apabila sudah matang maka warna akan berubah menjadi merah (Almas, 2002; Kusumasari *et al.* 2012; Khatak *et al.* 2010). Siwak biasanya diambil dari akar dan ranting tanaman arak (*Salvadora persica*) yang berdiameter antara 0,1 sampai 5 cm. Jika kulitnya dikelupas, tampak berwarna keputihan dan memiliki banyak juntaian serat. Akarnya berwarna coklat dan bagian dalamnya berwarna putih, aromanya seperti seledri dan rasanya agak pedas (Mahanani *et al.* 2007; Kusumasari *et al.* 2012). Siwak memiliki nama-nama lain di setiap negara. Nama siwak,

miswak atau arak digunakan di Timur Tengah. Di Tanzania disebut juga miswak. Sedangkan di India dan Pakistan biasa disebut dengan istilah miswak atau datan (Almas, 2002; Kusumasari *et al.* 2012).

Siwak lebih dari sekedar sikat gigi biasa karena memiliki serat batang yang elastis, kuat, dan tidak mudah patah serta tidak merusak gigi walaupun diaplikasikan dengan tekanan yang keras. Batang siwak yang berdiameter kecil memiliki kemampuan fleksibilitas yang tinggi untuk menekuk ke daerah mulut secara tepat dan dapat mengikis sisa makanan serta plak pada gigi. Selain itu, siwak juga memiliki kandungan alami antimikrobia. Siwak juga aman dan sehat bagi perkembangan gusi (Mahanani *et al.* 2007).

## **2. Kandungan kayu siwak dan manfaatnya**

Kayu siwak (*Salvadora persica*) memiliki efek terapi terhadap gingiva dan juga memiliki efek mekanis. Siwak mengandung kurang lebih 19 zat yang dibutuhkan untuk meningkatkan kesehatan mulut. Beberapa kandungan yang terdapat dalam siwak, antara lain: polivenol, flavonoid, fluoride, saponin, dan minyak atsiri (Trisnadyantika, 2012; Kusumasari *et al.* 2012). Siwak mengandung mineral alami yang dapat menghambat pertumbuhan dan membunuh bakteri, mengikis plak, mencegah karies serta memelihara gusi. Kandungan kimiawi siwak yang bermanfaat, meliputi:

- a. Asam antibakterial, seperti astringen, abrasif, dan detergen yang berfungsi untuk membunuh bakteri, mencegah infeksi, dan menghentikan perdarahan pada gusi. Penggunaan kayu siwak yang segar pertama kali akan terasa agak pedas dan sedikit membakar karena terdapat kandungan serupa *mustard* yang merupakan substansi dari asam antibakterial.
- b. Klorida, potasium, sodium bikarbonat, fluorida, silika, sulfur, vitamin C, trimetilamin, salvadorin, tanin, resin, saponin, flavonoid, sistosterol, dan beberapa mineral lainnya yang berfungsi untuk membersihkan gigi, memutihkan serta menyehatkan gigi dan gusi.

- c. Minyak aroma alami yang memiliki rasa dan bau yang segar, dapat menyegarkan mulut dan menghilangkan bau tidak sedap.
- d. Enzim yang berfungsi untuk mencegah pembentukan plak.
- e. *Anti decay agent* (zat anti pembusukan) dan *antigermlal system*, yang bertindak sebagai penicilin untuk menurunkan jumlah bakteri di mulut dan mencegah terjadinya proses pembusukan (Kusumasari *et al.*, 2012).

Siwak turut merangsang produksi saliva, dimana saliva sendiri merupakan salah satu komponen organik dalam rongga mulut yang berfungsi untuk melindungi dan membersihkan mulut (Mahanani *et al.*, 2007). Siwak juga mengandung urea dan *buffer* lain, seperti bikarbonat, fosfat, dan protein yang membantu melarutkan asam dalam plak, yang merupakan hasil akhir dari metabolisme bakteri, sehingga pH plak menjadi lebih tinggi dan dapat menghambat pertumbuhan dari *S. Mutans* karena bakteri ini tidak dapat tumbuh dalam suasana alkali (Putri *et al.*, 2009).

Menurut Lewis penelitian kimiawi terhadap tanaman siwak telah dilakukan sejak abad ke-19 dan ditemukan sejumlah besar klorida, fluor, trimetilamin dan resin. Hasil penelitian Farooqi dan Srivastava terhadap tanaman siwak ditemukan silika, sulfur dan vitamin C. Kandungan kimia tersebut sangat bermanfaat bagi kesehatan gigi dan mulut. Trimetilamin dan vitamin C membantu penyembuhan dan perbaikan jaringan gingiva (Kusumasari *et al.*, 2012; Posangi, 2015).

### 3. Manfaat kayu siwak

Siwak telah banyak digunakan terutama di negara-negara yang mayoritas penduduknya beragama Islam, seperti negara-negara bagian Timur Tengah, Pakistan, Nepal, India, Afrika, dan Malaysia, sebagai alat pembersih gigi yang telah terbukti secara ilmiah dalam mencegah terjadinya kerusakan gigi, meskipun digunakan tanpa alat atau metode pembersihan dan perawatan gigi lainnya (Kusumasari *et al.*, 2012).

Sebuah penelitian tentang perawatan periodontal yang dilakukan oleh para ilmuwan dari King Abdul Aziz University, Jeddah, dengan mengambil sampel terhadap 480 orang dewasa berusia 35-65 tahun di Kota Makkah dan Jeddah, menunjukkan bahwa perawatan periodontal

untuk masyarakat Makkah dan Jeddah adalah lebih rendah daripada negara lain. Hal ini mengindikasikan bahwa penggunaan siwak berhubungan sangat erat terhadap rendahnya kebutuhan masyarakat Makkah dan Jeddah terhadap perawatan periodontal (Almas, 2002). Menurut penelitian-penelitian tentang siwak terbukti bahwa penggunaan bahan siwak dapat membantu penyembuhan dan perbaikan jaringan gingiva (Posangi, 2015; Kusumasari *et al.*, 2012).

Manfaat dari tanaman siwak tidak hanya didapatkan dari batang, akar, dan ranting. Akan tetapi daun, buah, bunga, dan bijinya pun dapat dimanfaatkan pula. Buahnya yang memiliki cita rasa manis bisa dimakan, dimasak dan sering digunakan untuk minuman. Daun biasanya digunakan untuk bahan pembuat saus dan dapat dimakan sebagai salad. Selain itu, daun juga bisa digunakan untuk mengobati berbagai macam penyakit seperti skabies, leukoderma, dan sebagainya. Bijinya yang memiliki rasa pahit dapat digunakan sebagai diuretik dan bisa dioleskan pada permukaan kulit pada daerah rheumatik (Kusumasari *et al.*, 2012).

Dari penjelasan di atas, dapat disimpulkan bahwa siwak sangat baik digunakan sebagai alat kebersihan mulut karena manfaatnya yang besar, di samping mudah didapatkan dan harganya yang tidak mahal, sehingga siwak diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap negara-negara berkembang dengan hambatan ekonomi dan keterbatasan fasilitas kesehatan gigi mulut dalam meningkatkan status kesehatan gigi dan mulut di negara tersebut.

#### **D. Daun Sirih Merah**

##### **1. Morfologi, taksonomi, dan karakteristik sirih merah**

Tanaman sirih merah ini merupakan famili *Piperaceae*. Kedudukan tanaman sirih merah dalam taksonomi tumbuhan adalah sebagai berikut:

Kingdom : Plantae  
Sub Kingdom : Tracheobionta  
Super Divisio : Spermatophyta  
Divisio : Magnoliophyta  
Kelas : Magnoliopsida  
Sub Kelas : Magnolidae  
Ordo : Piperales  
Familia : Piperaceae  
Genus : Piper  
Species : *Piper crocatum* Ruiz & Pav.  
(Fadlilah, 2015; Oktaviani, 2012).



Gambar 2.3. Daun Sirih Merah  
(Dokumentasi Pribadi)

Sirih merah (*Piper crocatum*) merupakan salah satu tanaman obat potensial yang diketahui secara empiris memiliki khasiat untuk menyembuhkan berbagai jenis penyakit, di samping juga memiliki nilai spritual yang tinggi. Tanaman ini termasuk di dalam famili *Piperaceae* dengan penampakan daun yang berwarna merah keperakkan dan mengkilap saat kena cahaya. Pada tahun 1990-an sirih merah difungsikan sebagai tanaman hias oleh para hobies, karena penampilannya yang menarik. Permukaan daunnya merah keperakan dan mengkilap. Pada tahun-tahun terakhir ini ramai dibicarakan dan dimanfaatkan sebagai tanaman obat, yang memiliki khasiat obat untuk beberapa penyakit (Juliantina *et al.* 2009).

Tanaman sirih mempunyai banyak spesies dan jenis yang beragam, seperti sirih gading, sirih hijau, sirih hitam, sirih kuning dan sirih merah. Semua jenis tanaman sirih memiliki ciri yang hampir sama yaitu

tanamannya merambat dengan bentuk daun menyerupai hati dan bertangkai yang tumbuh berselang seling dari batangnya (Fadlilah, 2015; Ma'rifah, 2012).

Morfologi tanaman sirih merah adalah sebagai berikut:

- a. Daun: Berwarna hijau dengan semburat pink. Daun membentuk jantung hati dan bagian ujung meruncing, mengkilat dan tidak merata, tepinya rata, permukaan mengkilap, tidak berbulu dan bila daunnya dirobek maka akan mengeluarkan lendir, terasa pahit dan aromanya lebih wangi. Tanaman sirih merah menyukai tempat teduh, berhawa sejuk dengan sinar matahari 60-75%, dapat tumbuh subur dan bagus di daerah pegunungan. Bila tumbuh pada daerah panas, sinar matahari langsung, batangnya cepat mengering. Selain itu, warna merah daunnya akan pudar. Panjang daunnya kurang lebih 15-20 cm. Warna daun pada bagian atas hijau bercorak warna putih keabu-abuan, sedangkan bagian bawah daun berwarna merah hati cerah (Fadlilah, 2015; Oktaviani, 2012).
- b. Batang: Berwarna hijau agak kemerahan dan permukaan kulitnya berkerut. Batang bersulur dan beruas dengan jarak buku 5-10 cm (Fadlilah, 2015; Oktaviani, 2012).
- c. Akar: Bakal akar tumbuh di setiap buku batang (Fadlilah, 2015).

Hal yang membedakannya dengan sirih lain terutama dengan sirih hijau adalah selain daunnya berwarna merah keperakan, bila daunnya disobek maka akan berlendir serta aromanya lebih wangi. Sirih merah dapat beradaptasi dengan baik di setiap jenis tanah dan tidak terlalu sulit dalam pemeliharaannya, umumnya sirih merah tumbuh tanpa pemupukan. Selama pertumbuhannya yang paling penting adalah pengairan yang baik dan cahaya matahari yang diterima sebesar 60-75% (Ma'rifah, 2012).

## **2. Kandungan daun sirih merah**

Sirih merah mengandung flavonoid, alkaloid senyawa polifenolat, tannin dan minyak atsiri, yang diketahui memiliki aktivitas antibakteri.

a. Flavonoid

Flavonoid memiliki sifat antioksidan, senyawa fenol yang bersifat sebagai koagulator protein, antidiabetik, antifungi, antikanker, imuno-stimulan, antioksidan, antiseptik, antihepatotoksik, antihiper-glikemik, vasodilatator dan antiinflamasi (Oktaviani, 2012). Flavonoid berfungsi sebagai antibakteri dengan cara membentuk senyawa kompleks terhadap protein ekstraseluler yang mempunyai integritas membran sel bakteri. Flavonoid merupakan senyawa fenol sementara senyawa fenol dapat bersifat koagulator protein (Fadlilah, 2015).

b. Alkaloid

Alkaloid memiliki sifat antimikrobal, penghambat pertumbuhan sel kanker dan merupakan bagian dari sistem heterosiklik (Oktaviani, 2012). Mekanisme yang diduga adalah dengan cara mengganggu komponen penyusun peptidoglikan pada sel bakteri, sehingga lapisan dinding sel tidak terbentuk secara utuh dan menyebabkan kematian sel tersebut (Fadlilah, 2015; Suhartini, 2012).

c. Senyawa polifenolat

Turunan fenol berinteraksi dengan sel bakteri melalui proses adsorpsi yang melibatkan ikatan hydrogen. Pada kadar rendah terbentuk kompleks protein fenol dengan ikatan yang lemah dan segera mengalami peruraian, diikuti penetrasi fenol ke dalam sel dan menyebabkan presipitasi serta denaturasi protein. Pada kadar tinggi fenol menyebabkan koagulasi protein dan sel membran mengalami lisis (Fadlilah, 2015; Suhartini, 2012).

d. Tanin

Tanin memiliki aktivitas antibakteri, secara garis besar mekanisme yang diperkirakan adalah sebagai berikut: toksisitas tanin dapat merusak membran sel bakteri, senyawa astringent tanin dapat menginduksi pembentukan kompleks senyawa ikatan terhadap enzim atau substrat mikroba dan pembentukan suatu kompleks ikatan tanin terhadap ion logam yang dapat menambah daya toksisitas tanin itu sendiri. Tanin juga mempunyai daya aktivitas antibakteri dengan cara

mempresifitasi protein karena diduga tanin mempunyai efek yang sama dengan senyawa fenolik. Efek antibakteri tanin antara lain melalui reaksi dengan membran sel, inaktivasi enzim, dan destruksi atau inaktivasi fungsi materi genetik (Fadlilah, 2015; Suhartini, 2012).

e. Minyak atsiri

Minyak atsiri merupakan senyawa yang pada umumnya berwujud cairan, yang diperoleh dari bagian tanaman, akar, kulit, batang daun, buah, biji, maupun dari bunga dengan cara penyulingan. Minyak atsiri berperan sebagai antibakteri dengan cara mengganggu proses terbentuknya membran sel sehingga tidak terbentuk atau terbentuk tidak sempurna. Minyak atsiri yang aktif sebagai antibakteri pada umumnya mengandung gugus fungsi hidroksil (-OH) dan karbonil. Turunan fenol berinteraksi dengan sel bakteri melalui proses adsorpsi yang melibatkan ikatan hidrogen. Pada kadar rendah terbentuk kompleks protein fenol dengan ikatan yang lemah dan segera mengalami peruraian, diikuti penetrasi fenol ke dalam sel dan menyebabkan presipitasi serta denaturasi protein. Pada kadar tinggi fenol menyebabkan koagulasi protein dan membran sel mengalami lisis (Fadlilah, 2015; Suhartini, 2012).

### 3. Manfaat daun sirih merah

Sejak jaman dahulu tanaman sirih merah telah diketahui memiliki berbagai khasiat obat untuk menyembuhkan berbagai jenis penyakit, disamping itu sirih merah juga memiliki nilai-nilai spiritual yang tinggi di daerah tertentu di Indonesia yaitu di keraton Yogyakarta dalam upacara adat "*ngadi saliro*". Penggunaan sirih merah dapat digunakan dalam bentuk segar, simplisia (daun kering) maupun dalam bentuk ekstrak (Ma'rifah, 2012). Secara empiris daun sirih merah dapat menyembuhkan berbagai jenis penyakit seperti: diabetes mellitus, jantung koroner, TBC (tuberkulosis), asam urat, kanker payudara, kanker darah (leukemia), ambeien, penyakit ginjal, impotensi, eksim atau eksema atau dermatitis, gatal-gatal, luka bernanah yang sulit sembuh, karies gigi, batuk, radang pada mata, radang pada gusi dan telinga, radang prostat, hepatitis,

hipertensi, keputihan kronis, demam berdarah dengue (DBD), penambah nafsu makan, penyakit kelamin (gonorrhoea, sifilis, herpes, hingga HIV/AIDS), sebagai obat kumur dan luar, dan manfaat bagi kecantikan (lulur, masker, penuaan dini, penghalus kulit, dan lain-lain) (Ma'rifah, 2012; Fadlilah, 2015; Oktaviani, 2012).

Penelitian yang menyebutkan bahwa ekstrak etanol daun sirih merah memiliki daya hambat terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 6538 adalah penelitian Candrasari *et al.* (2012), yang menunjukkan bahwa ekstrak daun sirih merah pada konsentrasi 10%, 20%, 40%, 80% dan 100%, sedangkan terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* ATCC 11229 ekstrak etanol daun sirih merah memiliki daya hambat pada konsentrasi 40%, 80%, dan 100% walaupun secara statistik tidak bermakna, dan terhadap pertumbuhan *Candida albicans* ATCC 10231 memiliki daya hambat pada konsentrasi 10%, 20%, 40%, 80%, dan 100%. dan ekstrak daun sirih hijau pada konsentrasi 10% dapat menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus* (Candrasari *et al.*, 2012).

Menurut hasil penelitian yang dilakukan oleh Juliantina *et al.*, menyebutkan bahwa ekstrak etanol daun sirih merah (*Piper crocatum*) pada konsentrasi 25% dapat menghambat pertumbuhan bakteri Gram positif (*Staphylococcus aureus*) dan pada konsentrasi 6.25% dapat menghambat pertumbuhan dan membunuh bakteri Gram negatif (*Escherichia coli*) (Juliantina *et al.* 2008). Selain itu, pada penelitian Zubier menyebutkan bahwa ekstrak etanol daun sirih merah dapat mengurangi gejala keputihan fisiologis yang salah satu penyebabnya adalah bakteri *Staphylococcus aureus* (Zubier *et al.*, 2010).

#### **E. Uji Aktivitas Antibakteri**

Aktifitas antibakteri suatu bahan dapat diukur secara *in vitro* agar dapat ditentukan potensi antibakteri dalam suatu larutan serta kepekaan bakteri terhadap konsentrasi bahan yang diberikan. Beberapa faktor yang mempengaruhi hasil uji, yaitu : pH lingkungan, komponen media, stabilitas obat, ukuran inokulum, waktu inkubasi, dan aktivitas metabolik mikroorganisme (Brooks *et al.*, 2001).

Uji antimikroba digunakan untuk mengetahui suatu sistem pengobatan yang efektif dan efisien (Pratiwi, 2008). Penentuan kerentanan patogen bakteri terhadap obat-obatan antimikroba dapat dilakukan dengan salah satu dari dua metode utama, yaitu metode dilusi atau difusi. Metode tersebut dapat dilakukan untuk memperkirakan baik potensi antibiotik dalam sampel maupun kerentanan mikroorganisme dengan menggunakan organisme uji standar yang tepat dan sampel obat tertentu untuk perbandingan (Pratiwi, 2008).

### 1. Metode Difusi

Digunakan untuk mengukur kekuatan obat melawan organisme uji tertentu. Hasil uji difusi menunjukkan kerentanan atau resistensi mikroorganisme. Menurut Pratiwi (2008) metode difusi dibedakan menjadi lima yaitu :

a. Metode *disc diffusion* (tes Kirby & Bauer)

Berfungsi untuk menentukan aktivitas agen antimikroba. Metode ini menggunakan piringan yang berisi agen antimikroba diletakkan pada media agar yang telah ditanami mikroorganisme. Area jernih mengindikasikan adanya hambatan pertumbuhan mikroorganisme oleh agen antimikroba pada permukaan media Agar.

b. *Ditch-plate technique*

Dengan cara meletakkan sampel uji agen antimikroba pada parit, dengan cara memotong media Agar dalam cawan petri pada bagian tengah secara membujur dan mikroba uji (maksimum 6 macam) digoreskan ke arah parit yang berisi agen antimikroba.

c. *Cup-plate technique*

Metode ini sama dengan metode *disc diffusion*, dengan membuat sumur pada media Agar yang telah ditanami dengan mikroorganisme dan pada sumur tersebut diberi agen antimikroba yang akan diuji.

d. *Gradient-plate technique*

Metode Agar dicairkan dan larutan uji ditambahkan, campuran kemudian dituang ke dalam cawan petri dan diletakkan dalam posisi miring. Nutrisi kedua selanjutnya dituang di atasnya. *Plate*

diinkubasikan selama 24 jam supaya agen antimikroba berdifusi dan permukaan media mengering. Mikroba uji digoreskan dari konsentrasi tinggi ke rendah. Hasil perhitungan sebagai panjang total pertumbuhan mikroorganisme maksimum yang mungkin dibandingkan dengan panjang pertumbuhan hasil goresan.

e. E-test

Berfungsi untuk mengetahui KHM (kadar hambat minimum). Pada metode ini menggunakan strip plastik yang mengandung agen antimikroba dari kadar terendah hingga tertinggi dan kemudian diletakkan pada permukaan media Agar yang telah ditanami mikroorganisme. Area jernih menunjukkan adanya hambatan pertumbuhan mikroorganisme oleh agen antimikroba pada permukaan media agar.

KHM merupakan pengukuran kuantitatif aktivitas antimikroba, dengan cara melakukan pengenceran antimikroba yang dapat digabungkan ke dalam kaldu atau media agar, kemudian diinokulasi dengan organisme yang akan diuji. KHM ditunjukkan dengan hasil konsentrasi terendah yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri setelah diinkubasi semalaman (Brooks *et al*, 2001).

## 2. Metode Dilusi

Digunakan untuk mengetahui seberapa banyak jumlah zat antimikroba yang diperlukan untuk menghambat pertumbuhan atau membunuh bakteri yang diuji. Menurut Pratiwi (2008) metode dilusi dibedakan menjadi dua yaitu :

a. Metode dilusi cair / *broth dilution test*

Berfungsi untuk mengukur kadar hambat minimum (KHM) dan kadar bunuh minimum (KBM). Cara yang dilakukan adalah dengan membuat pengenceran agen antimikroba pada media cair yang ditambah dengan mikroba uji. Larutan uji agen antimikroba pada kadar terkecil yang terlihat jernih tanpa adanya pertumbuhan mikroba uji ditetapkan sebagai KHM. Kemudian larutan yang telah ditetapkan sebagai KHM dikultur ulang pada media cair tanpa penambahan

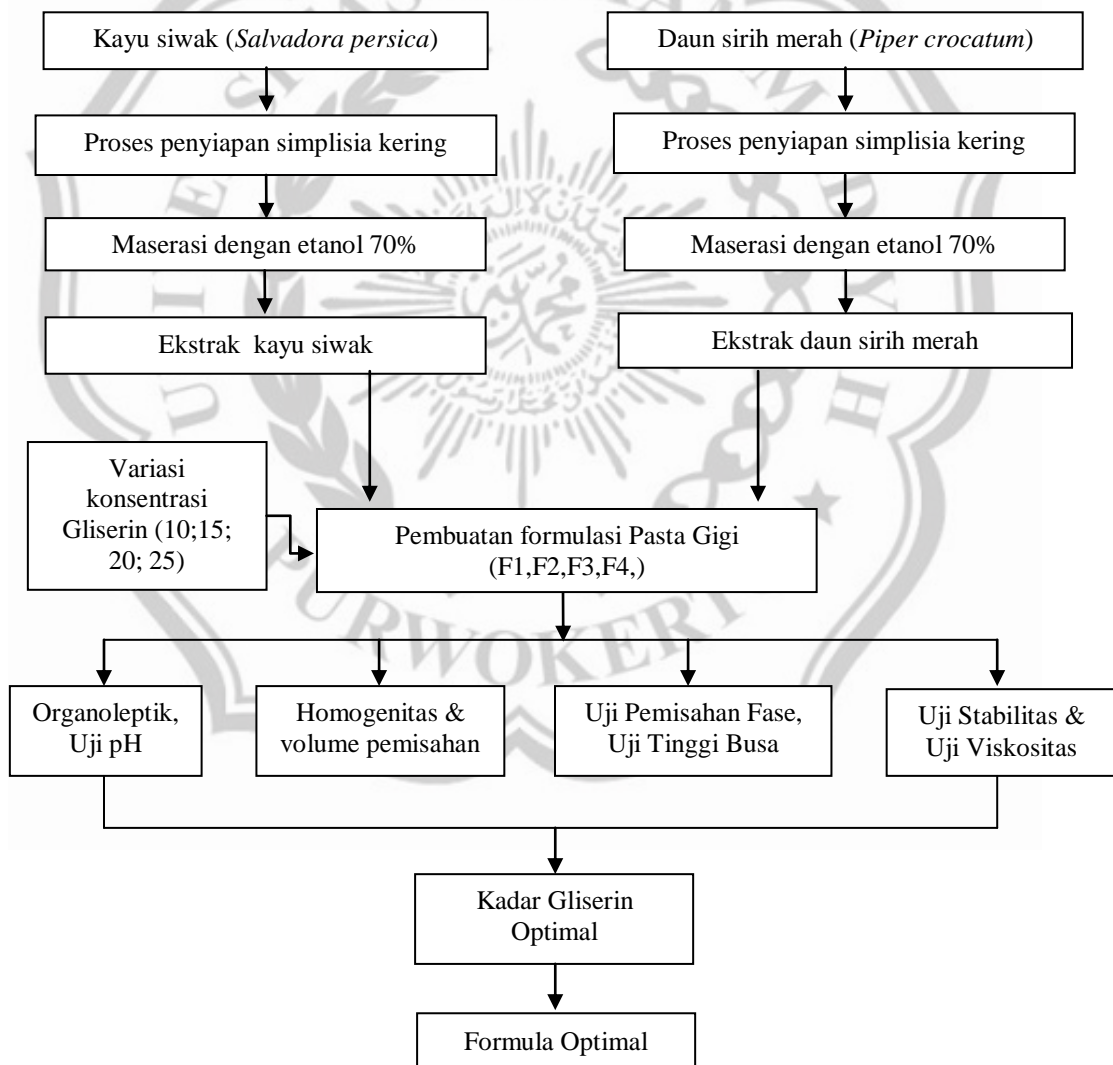
mikroba uji ataupun agen antimikroba, dan diinkubasikan selama 18 – 24 jam, apabila media cair tersebut tetap terlihat jernih setelah diinkubasi maka ditetapkan sebagai KBM.

a. Metode dilusi padat / *solid dilution test*

Metode ini sama dengan metode dilusi cair namun menggunakan media padat (solid). Keuntungannya adalah satu konsentrasi agen antimikroba yang diuji dapat digunakan untuk menguji beberapa mikroba uji.

**F. Kerangka Konsep**

Kerangka konseptual dari penelitian ini dijabarkan dalam Gambar 8.



Gambar 2.4. Kerangka konsep penelitian