

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Studi Pustaka

2.1.1 Klasifikasi dan Morfologi Tanaman Siwak

Kaum muslim telah menggunakan bagian tanaman yang disebut siwak. Siwak merupakan salah satu tanaman obat yang paling umum digunakan untuk kebersihan mulut di antara komunitas Muslim Umumnya diambil dari pohon arak (*Salvadora persica*) untuk membersihkan mulut (Khatak et al., 2010). siwak dapat menghilangkan plak tanpa menyebabkan luka pada gigi (Zaenab *et.al.*, 2004).

Klasifikasi dari tanaman siwak adalah :

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Tracheophta
Kelas	: Magnoliopsida
Ordo	: Brassicales
Famili	: Salvadoraceae
Genus	: <i>Salvadora</i>
Spesies	: <i>Salvadora persica</i>

Siwak (*Salvadora persica*) adalah sebuah pohon kecil atau semak belukar dengan batang yang tidak lurus, yang biasanya berada satu kaki dari diameter akarnya yang bentuknya seperti spons dan mudah hancur diantara gigi. Siwak juga merupakan tumbuhan yang selalu berdaun hijau dan dapat tumbuh pada kondisi yang ekstrim, mulai dari lingkungan yang sangat kering sampai dengan lingkungan yang berkadar garam tanah yang sangat tinggi (Talk, 2014).



Gambar 2.1. Bagian batang siwak (*Salvadora persica*) (Kusumasari,2012)

2.1.2 Pemerian Tanaman Siwak *Salvadora persica*

Pohon arak ini memiliki tinggi hingga 7 meter, batang utama diselimuti oleh cabang-cabang yang sangat lebat. Pertumbuhan tanaman ini menuju ke segala arah, sampai cabang-cabangnya menyentuh tanah. Akarnya berwarna coklat dan bagian dalamnya berwarna putih. Aromanya seperti seledri dan rasanya agak pedas. Daunnya berbentuk oblongeliptik (seperti telur) sampai bulat dengan ukuran 3x7 cm, berwarna hijau, agak tebal, bagian apeksnya meruncing sampai membulat, mengecil tajam, bagian basis umumnya menyempit, terdapat batas daun yang jelas, petiol (tulang daun) memiliki panjang sampai 10 mm, dan tersusun berlawanan berpasangan. Bunga berwarna kehijauan sampai kekuningan, sangat kecil, mudah lepas dari batang dan terdapat mulai dari bagian aksial sampai ujung panikel (batang dengan cabang bunga yang banyak) sepanjang 10 cm. Buah berbentuk bola, berdaging, memiliki diameter 5-10 mm, berwarna merah muda sampai ungu dan semi transparan ketika sudah matang (Talk, 2014).

2.1.3 Kandungan Kimia Batang Kayu Siwak

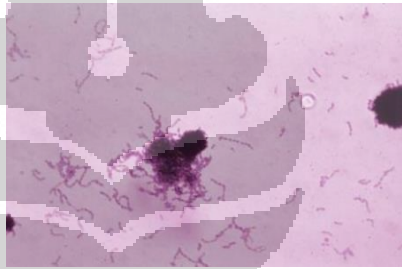
Kandungan kimia batang kayu siwak mengandung mineral-mineral alami yang dapat menghambat pertumbuhan dan membunuh bakteri, mengikis plak, mencegah karies serta memelihara kesehatan gusi. Kandungan kimiawi siwak yang bermanfaat meliputi:

- 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 tersebut.
- 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 Antigermal system, yang bertindak sebagai penicilin untuk menurunkan jumlah bakteri di mulut dan mencegah terjadinya proses pembusukan.

Siwak juga turut merangsang produksi saliva, dimana saliva sendiri merupakan salah satu komponen organik dalam rongga mulut yang berfungsi untuk melindungi dan membersihkan mulut (Wardani, 2012).

2.1.4 Bakteri *Streptococcus mutans*



Gambar 2.3. Bakteri *Streptococcus mutans* (Tressa, 2016)

Streptococcus mutans merupakan bakteri gram positif berbentuk bulat yang khas membentuk pasangan atau rantai selama masa pertumbuhannya. *Streptococcus* merupakan salah satu golongan bakteri yang heterogen. Beberapa diantaranya merupakan anggota flora normal pada manusia. *Streptococcus mutans* merupakan bakteri gram positif (+), bersifat non motil (tidak bergerak), berdiameter 1-2 μm , bakteri anaerob fakultatif. Memiliki bentuk bulat atau bulat telur, tersusun seperti rantai dan tidak membentuk spora. (Gunawan, et al 2014). *Streptococcus mutans* merupakan bakteri gram positif, bersifat katalase negatif yang membedakan antara *streptococcus* dengan *staphylococcus*, oksidase negatif, dan umumnya termasuk dalam kelompok streptococcus α -hemolitik. *Streptococcus mutans* dapat bersifat komensal maupun parasit bagi manusia, hewan, dan tumbuhan saprofit. *Streptococcus mutans* memerlukan nutrisi yang kompleks untuk pertumbuhannya, sehingga

diperlukan adanya darah atau serum dalam media pertumbuhannya *Streptococcus mutans* memiliki dinding sel, membran plasma, mesosom, dan nukleoid. Dinding selnya tebal dan tahan terhadap gentian violet. Dinding selnya ini tersusun dari peptidoglikan (murein) dan teichoic acids yang mampu mencegah terjadinya lisis dinding sel bakteri serta dapat mempertahankan bentuk sel. *Streptococcus mutans* juga memiliki kapsul yang tersusun dari polisakarida dan dextran glukosa (Wardani et al., 2012).

2.1.5 Karies Gigi



Gambar 2.4. Karies gigi (Hertina, 2018)

Karies gigi merupakan penyakit infeksi dan merupakan suatu proses demineralisasi yang progresif pada jaringan keras permukaan gigi oleh asam organik yang berasal dari makanan yang mengandung gula. Karies gigi merupakan penyakit yang paling banyak dijumpai di rongga mulut bersamaan dengan penyakit periodontal, sehingga merupakan masalah utama kesehatan gigi dan mulut (Gunawan. et al, 2014).

Dalam hal kesehatan gigi dan mulut, kecukupan nutrisi saja belum cukup untuk mendukung kesehatan gigi dan mulut yang optimal. Makanan didalam rongga mulut sebagai tahap awal pencernaan, telah memiliki efek lokal yang perlu mendapat perhatian tidak hanya nutrisi saja, tetapi cara mengkonsumsinya dan waktu pemberiannya karena semua ini sangat berpengaruh pada kesehatan gigi dan mulut. Salah satu risiko yang paling penting adalah asupan karbohidrat. Makanan gula akan menyebabkan

penurunan pH yang akan memudahkan terjadinya demineralisasi. Demineralisasi email dapat terjadi karena peningkatan konsentrasi asam laktat sehingga dapat cukup untuk mencegah larutnya email, selanjutnya *Streptococcus mutans* merupakan bakteri penyebab awal terjadinya karies karena adanya *Streptococcus mutans* merupakan bakteri anaerob yang dikenal memproduksi asam laktat sebagai bagian dari metabolismenya dan mampu melekat pada permukaan gigi dengan adanya sukrosa. Bakteri-bakteri terbantu untuk melekat pada gigi serta saling melekat satu sama lain. Pencegahan akumulasi plak diperlukan guna menghindari sakit gigi sekaligus menjaga kesehatan mulut. (Tressa, 2016).

2.1.6 Uji Aktivitas Antibakteri

Merupakan teknik untuk mengukur berapa besar potensi atau konsentrasi suatu senyawa dapat memberikan efek bagi mikroorganisme. Pengujian aktivitas daya antibakteri dilakukan dengan metode berikut (Zaenab et al., 2004).

2.1.7 Metode Dilusi Cair Cair/Broth Dilution Test (Serial Dilution)

Metode ini mengukur MIC (minimum inhibitory concentration) atau KHM (Kadar hambat minimum), dan MBC (Kadar bakterisidal minimum). Cara yang dilakukan adalah dengan membuat seri pengenceran agen antimikroba pada medium cair yang ditambahkan dengan mikroba uji. Larutan uji agen antimikroba pada kadar terkecil yang terlihat jernih tanpa adanya pertumbuhan mikroba uji ditetapkan sebagai KHM (Bachtiar et al., 2015). Metode *disc diffusion* untuk menentukan aktivitas antimikroba. Piringan yang berisi agen antimikroba diletakkan pada media agar yang telah ditanami mikroorganisme yang akan berdifusi pada media agar tersebut. Area jernih mengindikasikan adanya hambatan pertumbuhan mikroorganisme oleh agen antimikroba pada permukaan media agar (Pratiwi et al., 2008).

2.1.8 Metode Dilusi Padat

Metode ini serupa dengan metode dilusi cair namun menggunakan media padat (solid). Keuntungan metode ini adalah satu konsentrasi agen antimikroba yang diuji dapat digunakan untuk menguji beberapa mikroba uji (Bachtiar et al, 2015). Metode ini serupa dengan metode dilusi cair namun menggunakan media padat (solid). Keuntungan metode ini adalah satu konsentrasi agen antimikroba yang diuji dapat digunakan untuk menguji beberapa mikroba uji.

2.1.9 Pasta gigi

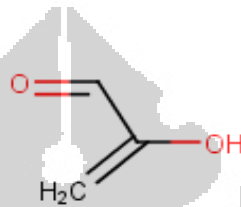
Pasta gigi mengandung bahan aktif atau aditif yang memiliki fungsi tertentu. Bahan aditif adalah abrasif, fluorida, agen desensitizing, agen antiplak, dan bahan-bahan antitartar. Pasta gigi juga mengandung deterjen, humektan, pengental, pengawet, penyedap agen, pemanis, dan pewarna. Pasta gigi adalah suatu pasta yang pemanfaatannya menggunakan sikat gigi dengan maksud membersihkan permukaan gigi. Pasta gigi dalam bentuk gel lebih disenangi sebab lebih mudah pemakaiannya, lebih mudah menyebar di atas sikat gigi, mudah diukur jumlah pasta yang diinginkan sesuai dengan kebutuhan karena penyimpanannya dalam tube, dan konsistensinya lebih menarik. Bahan yang digunakan dalam pembuatan pasta gigi memiliki fungsi masing-masing diantaranya (Tressa, 2016) :

- a) Abrasif ditemukan dalam fungsi pasta gigi sebagai polishing agen membantu proses penyikat secara fisik selama aplikasi dan memberikan pengaruh terhadap sifat fisik pasta gigi.
- b) Humektan seperti sorbitol, dan gliserin meningkatkan konsistensi dan berfungsi untuk mencegah hilangnya kelembaban dari formulasi pasta gigi. Sorbitol dan memiliki fungsi pemanis.
- c) Surfaktan, biasanya natrium lauril sulfat, bertindak sebagai agen berbusa memfasilitasi penghapusan plak dari rongga mulut.

- d) Pengikat / binder memodifikasi pasta gigi reologi, yaitu viskositas, nilai hasil dan thixotropy. Pengikat digunakan dalam kombinasi untuk mencapai konsistensi pasta gigi yang diinginkan.
- e) Bahan aktif tradisional termasuk anti-karies dan agen anti-tartar. Natrium fluorida, stannous fluoride, dan natrium monofluorophosphate biasanya digunakan sebagai agen anti-karies.

2.1.10 Monografi bahan

a. Carbopol 940/carbomer



Gambar 2.5 Struktur carbopol (diolah menggunakan MarvinSketch)

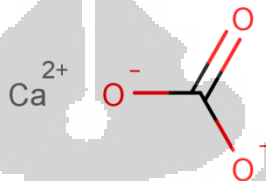
Nama lain carbopol adalah acritamer, acrylic acid polymer, carbomer. Dengan rumus molekul $(C_3H_4O_2)_n$. Untuk jenis carbopol 940 mempunyai berat molekul monomer sekitar 72 gr/mol dan carbopol ini terdiri dari 1450 monomer. Carbopol merupakan salah satu jenis *gelling agent* digunakan sebagian besar di dalam cairan atau sediaan formulasi semisolid berkenaan dengan farmasi sebagai agent pensuspensi atau agent penambah kekentalan. Digunakan pada formulasi krim, gel dan salep dan kemungkinan digunakan dalam sediaan obat mata dan sediaan topikal lain.

Carbopol berwarna putih berbentuk serbuk halus, bersifat asam, higroskopik, dengan sedikit karakteristik bau. Carbopol dapat larut di dalam air, di dalam etanol (95%) dan gliserin, dapat terdispersi di dalam air untuk membentuk larutan koloidal bersifat asam, sifat merekatnya rendah. Carbopol bersifat stabil dan higroskopik, penambahan temperatur berlebih dapat mengakibatkan kekentalan menurun sehingga mengurangi stabilitas. Carbopol mempunyai viskositas antara 40.000 – 60.000 cP digunakan sebagai bahan pengental yang baik memiliki viscositasnya tinggi, menghasilkan gel yang

bening. Carbopol digunakan untuk bahan pengemulsi pada konsentrasi 0,1-0,5%B, bahan pembentuk gel pada konsentrasi 0,5-2,0% (Niazi, 2009).

b. Kalsium Karbonat (*abrasive*)

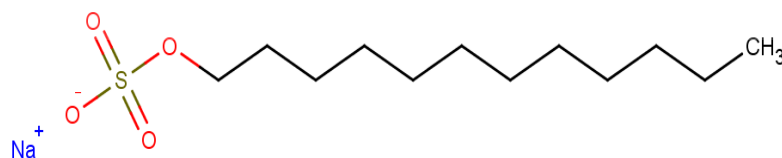
Kalsium karbonat memiliki rumus molekul CaCO_3 dengan berat molekul 100,09, serbuk hablur, tidak berbau, tidak berasa, praktis tidak larut dalam air, sangat sukar larut dalam air yang mengandung CO_2 . Stabil pada $\text{pH} > 7$, disimpan dalam wadah tertutup baik dan sejuk. Memberikan Unsur Kalsium pada pasta gigi dapat menguatkan gigi (Niazi, 2009).



Gambar 2.6 Struktur Kalsium karbonat (diolah menggunakan MarvinSketch)

c. Na.Lauril Sulfat

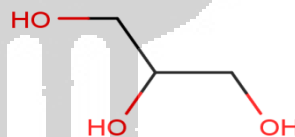
Pemerian bahan Na Lauril sulfat, Putih/krem sampai kuning kristal, serpihan atau serbuk yang halus menimbulkan busa, pahit dan berbau lemak, kelarutan bahan mudah larut dalam air, praktis tidak larut dalam kloroform dan pH larutan 7,0 – 9,5 stabilitas Na Lauril sulfat stabil pada kondisi dibawah normal, pada kondisi $\text{pH} < 2,5$ mudah terhidrolisis menjadi laurel alkohol dan sodium bisulfat, Inkompatibilitas bahan Na lauril sulfat bereaksi dengan surfaktan kationik menjadi tidak berfungsi. Alkaloid (garamnya) dan mengendap bila ada potassium (Niazi, 2009).



Gambar 2.7 Struktur Na-lauril sulfat (diolah menggunakan MarvinSketch)

d. Gliserin (*Humectan*)

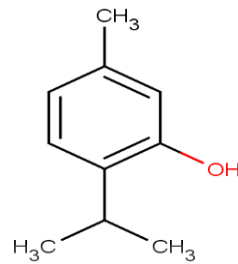
Gliserin memiliki senyawa kimia dengan formula $C_3H_8O_3$, gliserin dalam pemerian memiliki warna putih, gliserin memiliki rasa tawar seperti lendir, dan memiliki bau yang hampir tidak berbau dan berbentuk butir, dan berbentuk bulat (bulat telur). Gliserin memiliki kelarutan yang dapat bercampur dengan air dan dengan etanol 95%, serta praktis tidak larut dalam kloroform dalam eter dan dalam minyak lemak serta minyak menguap. Gliserin memiliki titik lebur $180^{\circ}C$, titik didih gliserin $290^{\circ}C$, massa molekuler gliserin $92,09382g/mol$, bobot jenis gliserin $1,261 g/ml$, dan memiliki pH larutan 7. Stabilitas terhadap udara higroskopik dengan adanya udara dari luar (mudah teroksidasi) dan stabilitas terhadap panas: mudah terdekomposisi dengan adanya pemanasan, mengkristal dalam suhu rendah, kristal tidak akan mencair sampai dengan suhu $20^{\circ}C$ akan timbul ledakan jika dicampur dengan bahan teroksidasi (Niazi, 2009).



Gambar 2.8 Struktur Gliserin (diolah menggunakan *MarvinSketch*)

e. Minyak peppermint/peppermint oil

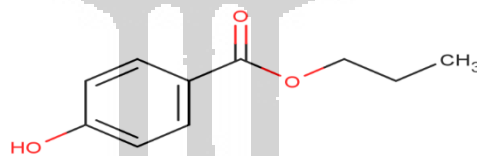
Minyak peppermint memiliki pemerian bahan cairan tidak berwarna atau kuning pucat, bau khas kuat menusuk rasa pedas diikuti rasa dingin jika udara dihirup melalui mulut. Minyak peppermint larut dalam kelarutan dengan etano 70% satu bagian volume dilarutkan dalam 3 bagian volume etanol 70% (Niazi, 2009).



Gambar 2.9 Struktur Minyak peppermint (diolah menggunakan MarvinSketch)

f. Propil paraben

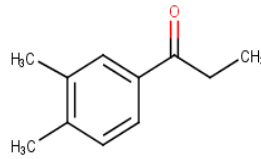
Propil paraben memiliki senyawa kimia dengan rumus molekul $C_{10}H_{12}O_3$ dan berat molekul 180,20, pemerian propil paraben serbuk hablur putih, tidak berbau, tidak berasa, kelarutan propil paraben sangat sukar larut dalam air, larut dalam 3,5 bagian etanol(95%P), dalam 3 bagian aseton P, dalam 140 bagian gliserol P dan dalam 40 bagian minyak lemak, mudah larut dalam alkil hidroksida kegunaan propil paraben sebagai pengawet (Niazi, 2009).



Gambar 2.10 Struktur Propil paraben (diolah menggunakan MarvinSketch)

g. Gom arab

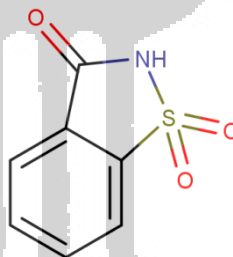
Pemerian bahan gom arab bentuk granul/ serbuk berwarna putih kuning pucat, tidak berbau kelarutan gom arab larut hampir sempurna dalam 2 bagian bobot air, praktis tidak larut dalam etanol, kegunaan gom arab sebagai emulgator penstabil, peningkat kelarutan konsentrasi pada gom arab : 5-10% sebagai suspending agent 10-20% sebagai emulgator, pH : 4,5-5,5 OTT dalam jumlah banyak tidak bias bercampur dengan garam Fe, morfin, fenol, thimol, vanilin penyimpanan bahan gom arab dalam wadah dalam keadan tertutup rapat (Niazi, 2009).



Gambar 2.11 Struktur Gom arab (diolah menggunakan MarvinSketch)

h. Sakarin

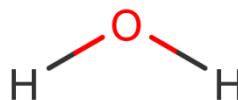
Sakarin memiliki senyawa kimia dengan formula $C_7H_5NO_3S$ sakarin, berat molekul sakarin 183,18. Pemerian bahan sakarin serbuk atau hablur putih, tidak berbau aromatic lemah. Larutan encer sangat manis, larutan asam bereaksi terhadap lakmus. Kelarutan bahan sakarin mudah larut dalam air, agak sukar larut dalam etanol dan lebih larut. Mudah larut dalam etanol 90%. Sakarin digunakan sebagai pemanis, konsentrasi sakarin 0,02%-0,5%, stabilitas sakarin terjadi dekomposisi hanya pada suhu $125^{\circ}C$ dan dalam pH yang terendah (Niazi, 2009).



Gambar 2.12 Sakarin (diolah menggunakan MarvinSketch)

i. Aquadest

Air yang dimurnikan yang diperoleh dengan destilasi, perlakuan menggunakan penukaran osmosis, ion atau pun dengan proses lainnya yang sesuai, rumus molekulnya H_2O . Pemerian dari air ini adalah cairan jernih, tidak berwarna, tidak berbau. Sebaiknya untuk penyimpanannya dalam wadah tertutup rapat.



Gambar 2.13 Aquadest (diolah menggunakan MarvinSketch)

2.2 Landasan teori

Karies gigi adalah penyakit gigi dan mulut yang paling banyak ditemukan yang disebabkan oleh *Streptococcus mutans*. Karies gigi dapat dicegah dengan tindakan preventif dengan cara mekanis dan kimiawi yaitu dengan menyikat gigi dengan menggunakan pasta gigi. Penggunaan bahan antibakteri pada pasta gigi memiliki beberapa kekurangan yaitu menyebabkan toksik pada pencemaran lingkungan dan dapat memicu alergi. Penggunaan bahan herbal siwak dapat menghilangkan plak tanpa menyebabkan luka pada gigi (Hw et al., 2004).

Bakteri *Streptococcus mutans* pada plak gigi dengan prevalensi karies. Hal ini disebabkan beberapa karakteristik dari bakteri ini yaitu mampu membentuk koloni dan melekat erat pada permukaan gigi, dapat mensintesis sukrosa serta menghasilkan asam yang dapat menyebabkan penurunan pH rongga mulut oleh karena itu, bakteri ini menjadi target utama dalam pencegahan karies (Nova, 2016). Penelitian ilmiah modern mengukuhkan, serbuk siwak mengandung zat yang melawan pembusukan, zat pembersih yang membantu membunuh kuman, memutihkan gigi, melindungi gigi dari kerapuhan, bekerja membantu merekatkan luka gusi dan pertumbuhannya secara sehat, dan melindungi mulut serta gigi dari berbagai penyakit (anonim,2010). Siwak mengandung trimetilamin, nitrat, klorida, sulfat, tiosianat, dan flourida yang mempunyai efek antibakteri (Putra et al.,2008).

Dalam sediaan pasta, *gelling agent* merupakan komponen penting yang dapat mempengaruhi sifat fisik dan stabilitas gel. sifat fisik meliputi viskositas dan daya sebar gel, sedangkan stabilitas meliputi pergeseran viskositas sediaan pasta. *gelling agent* yang digunakan adalah carbopol 940 (Angela, 2005). Carbopol 940 mampu memberikan pengaruh terhadap stabilitas sediaan selama penyimpanan, karna carbopol 940 merupakan salah satu jenis *gelling agent* yang memberikan stabilitas yang sangat baik dalam kondisi netral, di mana polimer yang sudah membentuk uncoiled tidak akan berubah kembali menjadi posisi coiled pada suasana pH yang netral yang mengakibatkan viskositas sediaan tidak mengalami pergeseran dan tetap stabil (Ande, 2014).

2.3 Hipotesis

Berdasarkan landasan teori diatas dapat disusun hipotesis, yaitu:

1. Variasi Formulasi Carbopol 940 memberikan pengaruh positif terhadap stabilitas fisik.
2. Serbuk Siwak (*Salvadora persica*) menjadi formulasi sediaan pasta gigi yang dengan sifat fisik yang baik, karena dapat menghambat aktifitas antibakteri yang baik terhadap *Streptococcus mutans*.

