

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **A. Latar Belakang Masalah**

Gigi berlubang atau karies gigi adalah penyakit infeksi pada gigi yang tersebar luas secara global. Penyakit ini merupakan salah satu penyakit kronis pada mulut yang tingkat kejadiannya paling tinggi (Jain *et al.*, 2015). Karies gigi disebabkan karena ketidakseimbangan ekologi mikroorganisme di dalam mulut. Mikroorganisme yang bersarang di dalam mulut awalnya membentuk kompleks biofilm yang kemudian menjadi plak gigi di permukaan gigi, plak gigi ini yang kemudian menyebabkan gigi menjadi berlubang (Struzycka, 2014).

Mikroorganisme utama penyebab gigi berlubang yaitu *Streptococcus mutans* (Jain *et al.*, 2015). *Streptococcus mutans* ditemukan pada tahap awal pembentukan plak gigi. Mikroorganisme ini memiliki kemampuan untuk menghasilkan asam. Kebersihan gigi sangat diperlukan untuk mencegah pembentukan plak gigi. Oleh karena itu diperlukan teknik-teknik untuk membersihkan plak pada permukaan gigi, salah satunya yaitu dengan metode mekanik (Struzycka, 2014).

Metode mekanik merupakan metode yang paling sederhana untuk membersihkan plak gigi, metode ini menggunakan sikat gigi untuk pengaplikasikannya (Struzycka, 2014). Selain menggunakan sikat gigi, juga diperlukan pasta gigi. Pasta gigi merupakan sediaan semi padat yang terdiri dari bahan penggosok, pembersih, dan zat aktif lain (Mitsui, 1997). Pasta gigi mengandung bahan aktif maupun aditif yang memiliki fungsi tertentu. Bahan aktif kimia yang umum terkandung di dalam pasta gigi yaitu triklosan dan flourida (Strassler, 2013). Selain bahan aktif kimia, pasta gigi yang mengandung bahan aktif herbal juga terbukti memiliki aktifitas antimikroba (Shubhra *et al.*, 2013).

Penambahan bahan aktif herbal ke dalam pasta gigi diharapkan dapat menghambat perkembangan plak gigi. Pasta gigi yang memiliki aktivitas antiplak dan antimikroba sangat dibutuhkan untuk mencegah pertumbuhan mikroorganisme pembentuk plak (Priya *et al.*, 2012). Terdapat beberapa jenis tumbuhan yang diduga memiliki kemampuan menghambat pertumbuhan *Streptococcus mutans* salah satunya yaitu bunga turi (*Sesbania grandiflora* L.) (Hasan *et al.*, 2012). Bunga turi (*Sesbania grandiflora* L.) mengandung flavonoid dan beberapa polifenol yang dapat menghambat beberapa mikroba patogen. Ekstrak bunga turi membentuk zona hambat terhadap *Streptococcus mutans* sebesar 4,5 mm dan konsentrasi hambat optimum sebesar 10% (Saifudin *et al.*, 2016).

Ekstrak bunga turi diperoleh dari pengeringan bunga turi segar yang dimaserasi menggunakan pelarut etanol 70%. Etanol 70% dipilih sebagai pelarut simplisia bunga turi karena memiliki kemampuan menarik senyawa aktif dalam tumbuhan lebih baik dibanding dengan pelarut lain (Delazar *et al.*, 2009). Pada pembuatan formulasi pasta gigi dibutuhkan Natrium Karboksi Metil Selulosa (Na CMC) sebagai zat tambahan.

Na CMC digunakan sebagai zat tambahan pengental yang bekerja agar partikel-partikel tersuspensi tetap tinggal pada tempatnya dan tidak terpengaruh oleh adanya gaya gravitasi (Potter, 1986). Penelitian yang dilakukan oleh Nursal (2010) menjelaskan bahwa peningkatan konsentrasi dari Na CMC dapat berpengaruh terhadap viskositas pasta gigi, pada konsentrasi Na CMC yang sangat tinggi akan terbentuk ikatan yang sangat kuat antara fase padat dan fase pendispersi sehingga tidak terjadi pemisahan antar fase. Pemilihan Na CMC sebagai basis didasarkan pada sifatnya yang mudah larut dalam akuades, memiliki pemerian serbuk halus dan berwarna putih, serta memiliki pH yang sesuai dengan pH pasta gigi.

Penelitian ini akan memberikan informasi mengenai pengaruh perbedaan variasi Na CMC terhadap sifat fisik pasta gigi dan perbedaan variasi konsentrasi ekstrak bunga turi terhadap altovotas bakteri *Streptococcus mutans*. Berdasarkan uraian tersebut, maka perlu dilakukan formulasi pasta gigi dan ekstrak etanol bunga turi (*Sesbania grandiflora* L.) dengan basis Na CMC. Penelitian ini

diharapkan tercapainya hasil yang dapat menunjang pengembangan ilmu dan teknologi dibidang formulasi farmasi.

### **B. Rumusan Masalah**

1. Apakah ekstrak etanol bunga turi (*Sesbania grandiflora* L.) dapat diformulasikan menjadi sediaan pasta gigi dengan variasi konsentrasi ekstrak bunga turi dan Na CMC?
2. Berapa kombinasi konsentrasi Na CMC dan ekstrak bunga turi yang paling baik agar tercapai sifat fisik pasta gigi yang sesuai dengan persyaratan?
3. Apakah ekstrak etanol bunga turi (*Sesbania grandiflora* L.) tetap efektif dalam menghambat pertumbuhan *Streptococcus mutans* setelah dibuat sediaan pasta gigi?

### **C. Tujuan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Memformulasikan sediaan pasta gigi yang mengandung ekstrak etanol bunga turi (*Sesbania grandiflora* L.) dengan variasi konsentrasi ekstrak bunga turi dan Na CMC.
2. Mengetahui konsentrasi Na CMC dan ekstrak bunga turi yang paling baik agar tercapai sifat fisik pasta gigi yang sesuai persyaratan.
3. Mengetahui aktivitas ekstrak bunga turi (*Sesbania grandiflora* L.) menghambat pertumbuhan *Streptococcus mutans* setelah dibuat sediaan pasta gigi.

### **D. Tinjauan Pustaka**

#### **1. Bunga turi (*Sesbania grandiflora* L.)**

Ekstrak etanol diperoleh dari hasil ekstraksi bunga turi (*Sesbania grandiflora* L.). Bunga turi kering diperoleh dari proses pengeringan bunga turi segar (Gambar 1) yang memiliki sistematika tanaman sebagai berikut bunga turi berasal dari divisi Spermatophyta, dengan subdivisi yaitu Magnoliophyta dan kelas tumbuhan Magnoliopsida, bunga turi berasal dari bangsa tumbuhan Rosiade,

memiliki suku Fabaceae, dan marga *Sesbania* Scop, serta jenis *Sesbania grandiflora* (L.). (Anon, 1986).



**Gambar 1. Bunga turi (*Sesbania grandiflora* L.)**

#### **a. Kandungan senyawa dalam bunga turi**

*Sesbania grandiflora* mengandung protein, asam amino, gula, serta berbagai zat fitokimia seperti alkaloid, triterpenoid, karbohidrat, saponin, asam klorogenik, tanin, antosianin, glikosida steroid, dan fenol (Arun *et al.*, 2014). Protein dan asam amino yang terkandung dalam bunga turi berupa arginin, histidin, sistein, isoleusin, triptofan, fenilalanin, valin, treonin, asam aspartat, alanin, dan sianida. Derivat gula yang terkandung dalam bunga turi yaitu berupa galaktosa dan ramnosa (Bhoumik and Dwivedi, 2014). Bagian dari tumbuhan turi yang sering dimanfaatkan sebagai obat ialah daun, buah, dan bunganya.

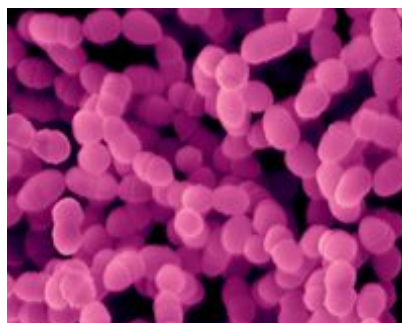
#### **b. Khasiat bunga turi**

Bunga turi pada umumnya dimanfaatkan sebagai bahan makanan. Ekstraknya dapat digunakan untuk meringankan mata buram dan meredakan nyeri sinusitis. Prinsip lain pengobatann dengan menggunakan tumbuhan turi yaitu sebagai antiinflamasi, antibakteri, antitumor, serta menetralkan bisa ular dan racun (Orwa *et al.*, 2009). Sifat antibakteri bunga turi telah terbukti menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans* (Saifudin *et al.*, 2016). Kandungan protein pada SGF60 dan SGF90 hasil isolasi bunga turi memiliki efek menghambat yang signifikan pada enzim pencernaan (Sangeetha *et al.*, 2014). Hasil penelitian Mallik and Nayak (2015) juga menunjukkan bahwa bunga turi dapat berkhasiat untuk meningkatkan sistem imun. Gigi berlubang atau karies

Gigi berlubang atau karies merupakan penyakit yang menyerang permukaan gigi pada umumnya. Karies gigi disebabkan karena sisi organik pada permukaan gigi mengalami destruksi dan sisi anorganik mengalami dekalsifikasi (Olii, 2013). Munculnya karies ditandai dengan terbentuknya plak pada permukaan gigi. Penumpukan plak gigi secara patogenik terjadi karena ketidakseimbangan ekologi mikroorganisme di dalam rongga mulut. Mikroorganisme yang bersarang di dalam rongga mulut berkolonisasi membentuk kompleks biofilm yang kemudian membentuk plak pada permukaan gigi (Struzycka, 2014). Plak gigi ini yang kemudian menumpuk dan mengakibatkan gigi menjadi berlubang atau karies.

## **2. Bakteri *Streptococcus mutans***

Mikroorganisme patogen yang sangat penting dalam pembentukan lapisan biofilm seperti *Streptococcus mutans* dan *Streptococcus sobrinus* (Nishimura *et al.*, 2012). Biofilm yang terbentuk pada permukaan gigi di dalam rongga mulut disebabkan karena adanya koloni bakteri yang membentuk kompleks berdasarkan koagulasinya. Mikroorganisme patogen terbanyak yang menyebabkan gigi berlubang ialah *Streptococcus mutans* (Jain *et al.*, 2015). *Streptococcus mutans* dapat ditemukan pada tahap awal pembentukan plak gigi. Mikroorganisme ini dapat bertahan dan tumbuh pada rongga mulut pasien yang menderita karies karena pH pada rongga mulut yang begitu rendah yaitu antara pH 4. *Streptococcus mutans* termasuk dalam bakteri Gram positif, tahan terhadap asam, bersifat anaerob fakultatif, serta memiliki bentuk bulat (Gambar 2) (Houte, 1980).



**Gambar 2. Bakteri *Streptococcus mutans***

### 3. Pencegahan karies gigi

Pencegahan dan pengatasan pertumbuhan plak pada permukaan gigi merupakan salah satu upaya untuk mencegah terjadinya gigi berlubang. Pertumbuhan plak dapat dihambat dengan cara mekanik yaitu dengan menggunakan sikat gigi atau benang gigi. Namun cara itu saja tidak cukup untuk menghambat pertumbuhan plak pada gigi, sehingga diperlukan kombinasi antara cara mekanik dengan cara kimia. Cara kimia dapat dilakukan dengan menambahkan agen antiplak atau antimikroba (Forssten *et al.*, 2010). Mekanisme pencegahan plak pada permukaan gigi dapat dikendalikan oleh suatu agen kemoterapi dengan cara mengurangi akumulasi pembentukan plak baru, menghilangkan atau mengurangi plak yang ada di permukaan gigi, menghambat pertumbuhan mikroorganisme penyebab penyakit, serta untuk menghambat produksi EPSs (Marsh *et al.*, 2011). *Exocellular polysaccharides* (EPSs) merupakan salah satu senyawa yang dihasilkan oleh bakteri *Streptococcus mutans*, senyawa ini berperan penting pada tahap pertama pembentukan karies gigi dengan cara agregasi dan kolonisasi bakteri pada lapisan biofilm (Nishimura *et al.*, 2012).

### 4. Pasta gigi

Pasta gigi termasuk dalam sediaan semi padat yang mengandung 25% bahan padat dan ditujukan untuk penggunaan luar (Ansel *et al.*, 2012). Bahan-bahan yang terkandung dalam sediaan pasta gigi terdiri dari bahan pembersih, penggosok, serta bahan aditif lain agar bahan aktif dapat bekerja secara maksimal pada permukaan gigi ketika diaplikasikan (Mitsui, 1997). Bahan aktif yang sering digunakan dalam sediaan pasta gigi yaitu berupa agen antibakteri, agen penguat gigi, dan agen pemutih gigi. Bahan aktif pasta gigi terbagi atas bahan aktif kimia dan herbal, contoh bahan aktif kimia yaitu *flouride* dan bahan aktif herbal yaitu seperti biji pinang (Afni *et al.*, 2015). Bahan-bahan aditif yang ditambahkan dalam pembuatan pasta gigi yaitu sebagai berikut:

#### a. Humektan

Humektan berfungsi untuk membantu aksi retensi air pada sediaan pasta gigi. Air merupakan komponen yang sangat penting dalam pelarutan. Humektan

akan memberikan efek stabilitas dan konsistensi selama penggunaan pasta gigi. Adanya penambahan humektan, retensi air yang baik akan memberikan tampilan fisik yang baik serta memberikan tekstur yang lebih menarik pada sediaan pasta gigi di dalam mulut. Hal yang paling penting dalam sediaan pasta gigi adalah mencegah kehilangan air secara bertahap agar pasta gigi tidak mengering ketika lupa ditutup (Stovell *et al.*, 2013). Hilangnya air dapat dicegah dengan menambahkan humektan dalam formulasi sediaan pasta gigi. Secara umum humektan yang digunakan dalam sediaan pasta gigi antara lain gliserin, sorbitol dan air (Strassler, 2013).

#### **b. Pengental**

Pengental merupakan zat yang dapat memberikan struktur dan stabilitas pada pasta gigi, serta memberikan konsistensi selama penggunaan dengan sikat gigi. Pasta gigi harus memiliki konsistensi yang seimbang sehingga mudah dilepaskan dari wadah tetapi relatif kuat menempel pada sikat gigi (Stovell *et al.*, 2013). Pengental yang biasanya digunakan dalam formulasi sediaan pasta gigi antara lain natrium karboksi metil selulosa, hidroksi etil selulosa, dan metil selulosa (Nursal *et al.*, 2010).

#### **c. Bahan abrasif**

Bahan pengabrasif membantu dalam proses penghilangan plak dan noda gigi secara mekanik (Tellefsen *et al.*, 2011). Pembersihan gigi sangat bervariasi antara perbedaan formulasi pasta gigi dengan penghilangan noda pada gigi, tingkat kebersihan gigi tergantung pada jenis, morfologi, dan ukuran partikel abrasif (Schemehorn *et al.*, 2011). Secara umum penggunaan zat tambahan abrasif dalam pasta gigi antara lain kalsium karbonat, silika, dan alumina (Stovell *et al.*, 2013).

#### **d. Surfaktan**

Surfaktan merupakan zat yang dapat memberikan efek busa selama penggunaan pasta gigi dengan sikat gigi yang membantu pembasahan pada permukaan gigi, dispersi pasta gigi di mulut dan menghilangkan plak dari jaringan di mulut (Lindenmuller and Lambrecht, 2011). Pemilihan tipe surfaktan dan konsentrasi untuk pasta gigi sangat penting untuk meminimalkan resiko iritasi

pada jaringan di mulut (Moore *et al.*, 2008). Tipe surfaktan yang digunakan dalam pasta gigi antara lain sodium lauril sulfat, kokamid propil betain, dan sodium metil kokoil taurat (Stovell *et al.*, 2013). Pasta gigi ekstrak etanol bunga turi menggunakan sodium lauril sulfat sebagai surfaktan.

#### **e. Bahan perasa, pemanis, dan pemutih**

Bahan perasa merupakan komponen yang sangat penting dalam pembuatan pasta gigi. Perasa digunakan dalam pasta gigi untuk memberikan efek rasa dan aroma selama dan setelah penggunaan pasta gigi. Perbedaan komponen perasa dapat memberikan manfaat nafas segar, dan sensasi dingin atau hangat di dalam mulut selama dan setelah penggunaan pasta gigi (Stovell *et al.*, 2013). Perasa yang biasanya digunakan dalam sediaan pasta gigi yaitu rasa mint hingga berbagai rasa buah (Strassler, 2013). Selain perasa, penambahan zat pemanis juga penting dalam formulasi pasta gigi. Pemanis seperti sodium sakarin bekerja bersama dengan perasa untuk memberikan efek nyaman selama penggunaan pasta gigi. Penambahan zat pemanis ke dalam sediaan pasta gigi tidak akan menyebabkan fermentasi gula (Stovell *et al.*, 2013). Kemudian untuk memperbaiki tampilan fisik sediaan pasta gigi perlu adanya zat tambahan yaitu berupa pigmen warna. Pigmen warna yang banyak digunakan dalam industri kosmetik, pangan, dan farmasi salah satunya yaitu titanium dioksida. Titanium dioksida merupakan pigmen warna putih, penambahannya ke dalam sediaan pasta gigi bersifat aman apabila tertelan (Rowe *et al.* 2009).

### **5. Karakteristik fisik pasta gigi**

Karakteristik fisik pasta gigi sangat penting sebagai syarat formulasi. Karakteristik fisik pasta gigi meliputi penampilan pasta gigi, konsistensi, kemampuan menggosok, pembentukan busa, rasa, stabilitas, serta keamanannya (Poucher, 2000).

#### **a. Penampilan**

Pasta gigi sebaiknya memiliki bentuk yang lembut, mengkilat, homogen, memiliki warna yang menarik, serta bebas dari gelembung udara (Nursal *et al.*, 2010).



### **b. Konsistensi**

Reologi dari pasta gigi dapat digambarkan melalui konsistensi pasta gigi itu sendiri. Konsistensi pasta gigi yang ideal yaitu mudah dikeluarkan dari dalam wadah tetapi kuat menempel pada sikat gigi, serta tetap konsisten dalam bentuk pasta walaupun telah dikeluarkan dari wadah (Stovell *et al.*, 2013). Konsistensi pasta gigi dapat diukur dengan viskositas, densitas, dan elastisitas (Nursal *et al.*, 2010).

### **c. Pembentukan busa**

Pembentukan busa pada pasta gigi ketika diaplikasikan pada gigi menunjukkan bahwa surfaktan telah mampu mensuspensikan serta membersihkan sisa makanan melalui proses penyikatan gigi (Nursal *et al.*, 2010)

### **d. Kemampuan menggosok**

Kemampuan menggosok setiap pasta gigi sangat bervariasi. Pasta gigi yang baik hendaknya memiliki kemampuan menggosok yang optimum, yaitu mampu membersihkan partikel dan noda, serta mampu menjadikan permukaan gigi mengkilat kembali (Nursal *et al.*, 2010).

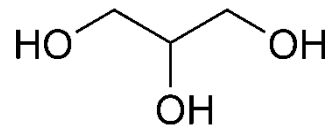
### **e. Aroma dan warna**

Aroma dan warna pada pasta gigi merupakan hal yang sangat diperhatikan pada pembuatan sediaan pasta gigi karena berpengaruh pada kenyamanan konsumen ketika menggunakan pasta gigi (Nursal *et al.*, 2010).

## **6. Monografi Bahan**

### **a. Gliserin**

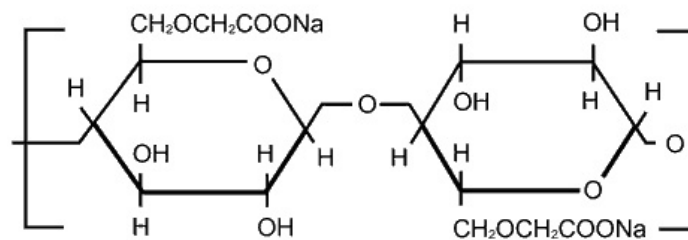
Gliserin atau gliserol memiliki BM sebesar 92,02. Gliserin mengandung tidak kurang dari 95,0% dan tidak lebih dari 101,0%  $C_3H_8O_3$ . Pemerian senyawa ini berupa cairan kental, tidak berwarna atau jernih, bau khas lemah, rasa manis, dan higroskopis. Kelarutan gliserin yaitu mudah larut dalam air dan etanol (95%) P, tidak larut dalam kloroform P, eter P, minyak lemak, dan minyak atsiri. Gliserin sebagai zat tambahan dalam sediaan pasta gigi dapat berfungsi sebagai pengawet, pelarut, pemanis, serta dapat digunakan untuk menaikkan kekentalan (Price, 2003). Struktur kimia senyawa gliserin dapat dilihat pada Gambar 3 di bawah ini.



Gambar 3. Struktur kimia gliserin

#### b. Natrium karboksi metil selulosa

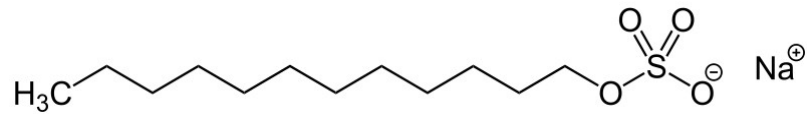
Natrium karboksi metil selulosa atau Na CMC merupakan garam natrium dari polikarboksi metil eter selulosa. Senyawa ini memiliki pH antara 6,5-8,5. Pemerian Na CMC yaitu serbuk atau granul, putih sampai krem, dan higroskopis. Kelarutannya yaitu mudah larut dalam air dan tidak larut dalam etanol, eter, dan pelarut organik lain. Na CMC akan membentuk koloidal apabila dilarutkan dengan air (Depkes RI, 1995). Struktur kimia Na CMC seperti pada Gambar 4.



Gambar 4. Struktur kimia natrium karboksi metil selulosa

#### c. Sodium lauril sulfat

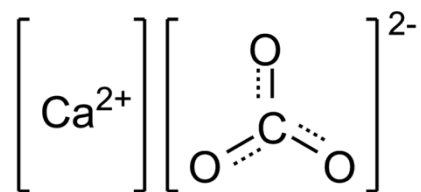
Sodium lauril sulfat memiliki sinonim sodium dodecil sulfat, sodium monododecil sulfat, dan sodium monolauril sulfat memiliki BM sebesar 288,38. Senyawa ini berfungsi untuk menurunkan tegangan permukaan larutan sehingga dapat melarutkan minyak dan membentuk mikro emulsi. Pemerian Sodium lauril sulfat yaitu berupa serbuk putih atau kuning kristal, tidak berbau, dan rasanya getir (Price, 2003). Sodium lauril sulfat memiliki rumus kimia  $C_{12}H_{25}SO_4Na$  (Gambar 5).



Gambar 5. Struktur kimia sodium lauril sulfat

#### d. Kalsium karbonat

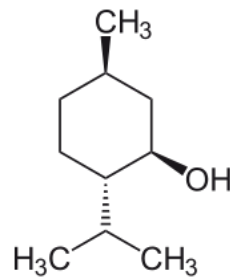
Kalsium karbonat atau  $\text{CaCO}_3$  memiliki BM sebesar 100,09. Pemerian senyawa ini yaitu serbuk hablur mikro, putih, stabil di udara, tidak berbau, dan tidak memiliki rasa. Kelarutan kalsium karbonat yaitu tidak larut dalam air dan etanol, tetapi larut dalam asam asetat, asam klorida, dan asam nitrat (Depkes RI, 1995). Kalsium karbonat dengan struktur kimia (Gambar 6) memiliki peran sebagai agen abrasif yang membantu membersihkan kotoran pada gigi (Strassler, 2013).



Gambar 6. Struktur kimia kalsium karbonat

#### e. Minyak pappermint

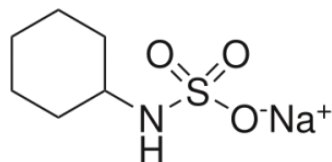
Minyak pappermint memiliki BM sebesar 156,27. Senyawa ini berfungsi sebagai pemberi sensasi dingin pada sediaan pasta gigi pada konsentrasi 0,1%-2,0% (Price, 2003). Pemerianya yaitu cair, tidak berwarna, dan bau khas permen (Depkes RI, 1995). Kelarutan minyak mint yaitu mudah larut dalam etanol (95%) P, minyak lemak, minyak atsiri, dan sukar larut dalam air. Minyak pappermint memiliki struktur kimia  $\text{C}_{10}\text{H}_{20}\text{O}$  (Gambar 7),



Gambar 7. Struktur kimia minyak pappermint

#### f. Natrium sakarin

Sodium sakarin memiliki BM sebesar 205,2. Sodium sakarin adalah garam natrium dari 1,2 benzisotiazolin-3-on 1,1-dioksida yang memiliki sinonim garam sodium, *crystallose*, sodium o-benzosulfimida, solubel glusida, dan solubel sakarin. Pemerian senyawa yaitu berupa serbuk atau serbuk hablur, berwarna putih, tidak berbau. Kelarutannya yaitu mudah larut dalam air dan sukar larut dalam etanol (95%) P. Sodium sakarin berfungsi sebagai pemanis dalam suatu sediaan (Price, 2003). Rumus kimia C<sub>7</sub>H<sub>5</sub>NO<sub>3</sub>S dengan struktur kimia seperti pada Gambar 8.



Gambar 8. Struktur kimia sodium sakarin

#### g. Titanium dioksida

Titanium dioksida memiliki rumus kimia TiO<sub>2</sub> dengan nama lain titanium anhydride, titanium oksida, dan juga titania. Senyawa ini biasa digunakan sebagai pigmen pemutih karena memiliki kecerahan dan indeks bias yang sangat tinggi (Phillips *et al.*, 1997). Sifat-sifat titanium dioksida antara lain yaitu bersifat inert serta tidak larut dalam reaksi biologis maupun kimia, bersifat oksidasi tinggi, tidak beracun, dan relatif murah (Tarr, 2003).

#### **h. Air**

Air atau akuades merupakan bahan yang selalu digunakan pada hampir seluruh sediaan farmasi, memiliki rumus kimia H<sub>2</sub>O. Air merupakan cairan yang memiliki pH netral, tidak berwarna atau bening, tidak berbau, dan tidak memiliki rasa atau hambar (Galichet, 2006).

### **E. Landasan Teori**

Bunga turi (*Sesbania grandiflora* L.) mengandung zat aktif antara lain alkaloid, flavonoid, glikosida, tanin, steroid, protein, dan karbohidrat (Arun *et al.*, 2014). Ekstrak etanol bunga turi memiliki kemampuan penghambatan terhadap bakteri *Streptococcus mutans*, penelitian tersebut membuktikan bahwa daya hambat terbaik untuk menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans* yaitu pada konsentrasi 10% dengan besar zona hambat 18,5 mm dan daya hambat ekstrak bunga turi terhadap bakteri *Streptococcus mutans* pada konsentrasi 5% sebesar 6 mm (Saifudin *et al.*, 2016).

Ekstrak etanol bunga turi dengan konsentrasi 10% telah terbukti memiliki efek terhadap bakteri *Streptococcus mutans*. Pembuatan sediaan pasta gigi ekstrak etanol bunga turi menggunakan konsentrasi 5% dan 10% sebab pada penelitian sebelumnya ekstrak bunga turi telah terbukti memiliki aktivitas hambat terhadap bakteri *Streptococcus mutans* pada konsentrasi 5% dan 10%. Penelitian yang dilakukan Afni (2015) tentang uji aktivitas antibakteri pasta gigi ekstrak biji pinang terhadap *Streptococcus mutans* dan *Staphylococcus aureus* menunjukkan bahwa ekstrak biji pinang dengan konsentrasi 1,5% hingga hingga 4,5% tetap memiliki aktivitas antibakteri setelah diformulasi menjadi sediaan pasta gigi. Formula pasta gigi diacu dari penelitian yang sama Afni (2015) yaitu terdiri dari Na CMC sebagai basis, kalsium karbonat sebagai abrasif, gliserin sebagai humektan, sodium lauril sulfat sebagai surfaktan, sodium sakarin sebagai pemanis, tiosulfat dioksida sebagai pemutih, dan minyak peppermint sebagai pengaroma.

Pada penelitian sebelumnya dibuktikan bahwa penambahan bahan pengikat natrium karboksi metil selulosa dan bahan tambahan gliserin, kalsium

karbonat, titanium dioksida, sodium sakarin, minyak mint dan aquades tidak mempengaruhi aktivitas pasta gigi sebagai antibakteri. Hal tersebut membuktikan bahwa formulasi pasta gigi yang mengandung bahan tambahan natrium karboksi metil selulosa, gliserin, kalsium karbonat, titanium dioksida, sodium sakarin, minyak mint dan aquades tidak mengurangi atau menambahkan aktivitas suatu ekstrak sebagai antibakteri (Afni *et al.*, 2015). Akan tetapi bahan tambahan sodium lauril sulfat yang bekerja sebagai agen surfaktan dalam pasta gigi memiliki sifat antibakteri (Adelstein, 2013). Pada penelitian lain yang dilakukan Hartono (2013) menunjukkan bahwa penambahan sodium lauril sulfat terbukti mempercepat pertumbuhan plak gigi dibanding dengan pasta gigi tanpa tambahan sodium lauril sulfat.

Basis berperan penting dalam formulasi pasta gigi. Basis yang digunakan yaitu natrium karboksi metil selulosa atau Na CMC. Na CMC berperan sebagai zat pengental atau *gelling agent*, pengaruh zat pengental dalam pasta gigi yaitu semakin tinggi konsentrasi Na CMC maka pasta gigi akan semakin sulit dikeluarkan dari wadahnya dan tidak dapat menempel pada sikat gigi, begitu sebaliknya apabila konsentrasi Na CMC rendah maka pasta gigi akan encer dan mudah terjatuh (Stovell *et al.*, 2013). Penggunaan natrium karboksi metil selulosa sebagai agen pembentuk gel menurut Rowe (2009) yaitu antara 3% hingga 6% dan konsentrasi 0,25% hingga 1% sebagai agen pengemulsi. Konsentrasi natrium karboksi metil selulosa yang optimal pada konsentrasi 1% (Nursal *et al.*, 2010). Penelitian lain yang dilakukan oleh Rahman (2009) melaporkan bahwa konsentrasi optimal natrium karboksi metil selulosa pada konsentrasi 6%.

#### **F. Hipotesis**

1. Ekstrak etanol bunga turi diduga dapat dibuat menjadi sediaan pasta gigi dengan variasi konsentrasi Na CMC dan ekstrak bunga turi.
2. Pasta gigi ekstrak etanol bunga turi dengan konsentrasi ekstrak bunga turi 10% dan Na CMC 3% diduga menghasilkan pasta gigi yang paling baik sesuai persyaratan uji fisik organoleptis, pH, viskositas, dan tinggi busa.

3. Ekstrak etanol bunga turi diduga tetap memiliki aktivitas hambat terhadap bakteri *Streptococcus mutans* setelah dibuat sediaan pasta gigi.