

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Karies Gigi

Karies gigi adalah suatu proses patologi yang berupa kerusakan terbatas di jaringan gigi mulai dari email sampai ke dentin. Karies gigi merupakan masalah mulut yang paling utama pada anak dan remaja, periode karies paling tinggi adalah pada usia 4-8 tahun pada gigi sulung dan usia 12-13 tahun pada gigi tetap. Sebab pada usia tersebut, email gigi masih mengalami maturasi setelah erupsi. Sehingga kemungkinan untuk terjadinya karies cukup besar. Apabila tidak mendapatkan perhatian, karies dapat menular menyeluruh dari gigi satu ke gigi yang lain (Behrman, 2002). Mekanisme terjadinya karies melalui bakteri rongga mulut yang mengubah *sukrosa* dan karbohidrat yang lain menjadi *asam laktat* yang selanjutnya akan menyerang *enamel*. Pada proses ini, bakteri yang paling berperan adalah *Streptococcus mutans* (Tortora dkk., 2007).

B. *Streptococcus mutans*

Streptococcus mutans termasuk kelompok *Streptococcus viridians* yang merupakan anggota floral normal pada rongga mulut yang memiliki sifat α -hemolitik dan komensal oportunistik (Samaranayake, 2002; Jawetz dkk., 2005; Regina, 2007; Arora, 2009).

Klasifikasi *Streptococcus mutans* menurut bergey (1998) sebagai berikut:

Kindom	: Monera
Filum	: Firmicutes
Class	: Bacilli
Ordo	: Lactobacilalles
Famili	: Streptococcaceae
Genus	: <i>Streptococcus</i>
Spesies	: <i>Streptococcus mutans</i> (Capuccino, 2001)

Streptococcus mutans adalah bakteri yang paling penting dalam proses terjadinya karies gigi (Sidarningsih, 2000; Nomura dkk., 2004). Bakteri ini pertama kali diisolasi dari plak gigi oleh Clark pada tahun 1924 yang memiliki kecenderungan berbentuk kokus dengan formulasi rantai panjang apabila ditanam pada media yang kaya seperti Brain Heart Infusion (BHI). Sedangkan bila ditanam pada media agar maka untuk memperhatikan rantai pendek dengan bentuk sel tidak beraturan. *Streptococcus mutans* dapat tumbuh dalam suasana fakultatif anaerob (Michalek dan Mc Ghee, 1982; Grönroos dkk., 1998).

C. Tanaman Jeruk Purut (*Citrus hystrix*)

Klasifikasi tanaman jeruk purut (*Citrus hystrix*) sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Subkingdom	: Traceobionta
Super Divisi	: Spermatophyta
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Subkelas	: Rosidae
Ordo	: Sapindales
Famili	: Rutaceae
Genus	: <i>Citrus</i>
Spesies	: <i>Citrus hystrix</i> (Susilo, 2010)

Jeruk purut (*Citrus hystrix*) merupakan tumbuhan perdu yang biasanya dimanfaatkan buah dan daunnya sebagai bumbu penyedap masakan. Dalam perdagangan internasional dikenal sebagai *kaffir lime*. Jeruk purut termasuk ke dalam subgenus *Papeda* karena bentuknya yang berbeda dengan jenis jeruk pasaran lainnya (Susilo, 2010).

Jeruk purut (*Citrus hystrix*) merupakan tanaman yang banyak tumbuh di daerah tropis dan tersebar luas di Asia bagian selatan. Daun dan buahnya digunakan sebagai makanan. Buahnya berbentuk pir, berkerut, berwarna hijau tua dan berubah menjadi kuning apabila sudah matang. Daunnya berwarna hijau mengkilap, yang memiliki permukaan bawah berwarna hijau muda atau kuning

yang jika diremas berbau harum. Daunnya biasanya tumbuh berpasangan seperti angka delapan. Daunnya memiliki tangkai yang sebagian melebar menyerupai anak daun. Helai anak daun berbentuk bulat hingga lonjong, pangkal membulat atau tumpul, ujung tumpul sampai runcing. Panjangnya 8-15 cm dan lebarnya 2-6 cm dan kedua permukaan licin dengan bintik-bintik kecil berwarna jernih (Susilo, 2010).

Bunganya berbentuk bintang, berwarna putih kemerahan atau putih kekuning-kuningan. Buahnya berbentuk bulat, kulitnya berkerucut hijau, rasanya asam agak pahit. Tanaman ini berbentuk perdu dengan tinggi 3-5 meter. Dalam ruang penyimpanan yang baik, daun jeruk purut dapat bertahan selama kira-kira satu minggu. Sementara itu buah yang dalam keadaan utuh, dapat bertahan dalam kurun waktu sekitar dua minggu (Susilo, 2010).

Jeruk purut merupakan suku Rutaceae yang memiliki potensi sebagai penghasil minyak atsiri. Daun jeruk purut mengandung sabinena dan limonene yang dapat digunakan untuk kosmetik, pencuci rambut, aroma terapi, antelmintik, obat sakit kepala, nyeri lambung, dan biopestisida. Daunnya sering digunakan sebagai rempah yang memiliki fungsi untuk memberikan aroma yang khas pada masakan (Susilo, 2010).

Daun jeruk purut mengandung alkaloid polifenol, flavonoid sianidin, minyak atsiri, tanin, α -tokoferol, steroid triterpenoid, sitronella, myricetin, peonidin, quercetin, luteolin, hesperetin, apigenin, dan isorhamnetin. Senyawa

kimia yang dominan terdapat pada setiap bagian dari jeruk purut adalah flavonoid dan minyak atsiri (Rahmi dkk., 2013).

Kandungan dari daun jeruk purut (*Citrus hystrix*) yang dapat digunakan sebagai antibakteri antara lain:

1. Minyak atsiri

Minyak atsiri merupakan istilah untuk minyak yang mudah menguap yang terdiri dari campuran zat yang mudah menguap, dengan komposisi dan titik didih yang berbeda-beda (Munawaroh dan Handayani, 2010). Fungsi dari minyak atsiri untuk menghambat pertumbuhan *Streptococcus mutans* dengan cara menginaktifkan enzim fruktosiltransferase dan glukosiltransferase pada *Streptococcus mutans*. Inaktifasi enzim-enzim ini yang mengakibatkan terhentinya produksi fruktan dan glukukan dari sukrosa melalui proses fermentasi sehingga *Streptococcus mutans* tidak mendapatkan suplai makanan untuk menghasilkan energi. Hal ini yang menyebabkan pertumbuhan *Streptococcus mutans* terhambat dan mengakibatkan hilangnya kemampuan untuk melekat dan berkolonisasi. Selain minyak atsiri yang memiliki efek antibakteri, senyawa lainnya adalah fenol. Mekanisme fenol adalah mendenaturasi protein sel bakteri sehingga aktivasi sel terganggu yang menyebabkan kematian sel. Sehingga senyawa ini banyak digunakan sebagai antiseptik oral (Chismirina dkk., 2011).

2. Flavonoid

Flavonoid merupakan senyawa polar yang umumnya mudah larut dalam pelarut polar seperti etanol, metanol, butanol dan aseton. Senyawa-senyawa flavonoid umumnya bersifat antioksidan dan banyak digunakan sebagai bahan baku obat-obatan (Mahatmi dkk., 2012). Mekanisme flavonoid sebagai antibakteri yaitu dengan cara menghambat sintesis asam nukleat bakteri serta menghambat mortalitas bakteri. Flavonoid bekerja dengan cara mengganggu pengikatan hidrogen pada asam nukleat sehingga proses sintesis DNA-RNA menjadi terhambat. Flavonoid juga dapat mencegah pertumbuhan bakteri dengan cara mengganggu kestabilan membran sel dan metabolisme energi bakteri (Chismirina dkk., 2011).

3. Tanin

Tanin adalah senyawa fenol yang bekerja sebagai antibakteri dengan cara mendenaturasi protein dan menurunkan tegangan permukaan, sehingga permeabilitas bakteri meningkat. Kerusakan dan peningkatan sel bakteri menyebabkan pertumbuhan sel terhambat dan menyebabkan kematian sel bakteri (Chismirina dkk., 2011).

4. Alkaloid

Alkaloid adalah golongan zat tumbuhan sekunder terbesar. Mekanisme alkaloid sebagai antibakteri adalah dengan mengganggu komponen yang menyusun peptidoglikan pada sel bakteri, sehingga

lapisan dinding sel bakteri tidak terbentuk secara utuh yang menyebabkan kematian sel (Darsana dkk., 2012).

D. Pasta Gigi

Pasta gigi adalah campuran bahan penggosok, pembersih dan tambahan yang digunakan untuk membantu membersihkan gigi tanpa merusak gigi maupun membran mukosa mulut (Dewan Standarisasi Nasional, 1995). Biasanya pasta gigi tersusun dari bahan yang umumnya sama seperti bahan pembersih, abrasif, bahan penambah rasa, pewarna dan pemanis. Biasanya juga mengandung bahan pelembab, pengikat, air dan pengawet (Kidd dan Bechal, 1991).

Secara umum pasta gigi mengandung:

1. Bahan abrasif

Bahan abrasif adalah bahan utama yang terdapat pada pasta gigi yang menyusun 30-40% kandungan dari pasta gigi. Bahan ini berfungsi untuk memoles dan membersihkan permukaan gigi tanpa merusak email, mencegah akumulasi stain dan mempertahankan kekebalan partikel. Bahan abrasif yang sering digunakan antara lain Kalsium karbonat, Natrium karbonat dan sulfat (Neneng dkk., 2010).

2. Bahan pelembab

Bahan pelembab berfungsi untuk mempertahankan kelembaban pasta dan mencegah penguapan air pada pasta. Bahan pelembab yang sering

digunakan antara lain air, gliserin dan sorbitol. Bahan ini meyusun 10-30% dari kandungan pasta gigi (Neneng dkk., 2010).

3. Bahan pengikat

Bahan pengikat berfungsi untuk membantu memberi tekstur dan mengikat semua bahan pada pasta gigi. Bahan pengikat yang sering digunakan antara lain *carragenan*, Hidroksimetil selulosa dan Karboksimetil selulosa (Neneng dkk., 2010).

4. Deterjen

Deterjen berfungsi untuk menurunkan tegangan permukaan dan melonggarkan ikatan debris dengan gigi yang akan membantu gerakan pembersihan saat menyikat gigi. Bahan deterjen yang sering digunakan antara lain *N-lauryl sarcosinate* dan *Natrium lauryl sulfat* (SLS) (Neneng dkk., 2010).

5. Bahan pengawet

Bahan pengawert berfungsi untuk mempertahankan keaslian produk dan mencegah kontaminasi bakteri pada pasta gigi. Bahan yang dapat digunakan antara lain alkohol, Natrium benzoat dan formalin (Neneng dkk., 2010).

6. Bahan pemberi rasa

Bahan pemberi rasa berfungsi untuk menutupi rasa dari bahan-bahan lain yang memiliki rasa kurang enak dan untuk memenuhi selera pengguna.

Bahan yang sering digunakan antara lain *menthol*, *peppermint*, *eucalyptus*, dan sakarin (Neneng dkk., 2010).

7. Air

Air berfungsi untuk melarutkan sebagian bahan dan mempertahankan konsistensi dari pasta gigi (Neneng dkk., 2010).

8. Bahan terapeutik

Beberapa bahan aktif yang berfungsi terapi bagi kesehatan gigi dan mulut antara lain bahan densitisasi, bahan atikalkus dan fluoride.

Bahan densitisasi berfungsi untuk mengilangkan dan mengurangi sensitifitas dentin dengan efek densitisasi dinding pada serabut syaraf. Bahan yang sering digunakan antara lain Kalium sitrat, Kalium nitrat, Strontium klorida dan Strontium asetat (Neneng dkk., 2010).

Bahan atikalkus berfungsi untuk mengubah pH dan menghambat mineralisasi plak dan mengurangi pembentukan kalkus. Bahan yang sering digunakan adalah Bikarbonat (Neneng dkk., 2010).

Fluoride, berfungsi sebagai antikaries dan remineralisasi karies awal. Bahan yang sering digunakan antara lain Natrium fluoride dan Natrium monofluorofosfat (Neneng dkk., 2010).

Sebagai langkah awal pembuatan pasta gigi perlu diketahui rancangan formulanya. Formula pasta gigi dirancang sedemikian rupa untuk memperoleh formula yang terbaik. Salah satu rancangan formula yang dapat dijadikan dasar

untuk memformulasikan pasta gigi adalah rancang formula Volk & Ash (1977).

Rancangan formula menurut Volk & Ash (1977) dapat dilihat pada tabel 1.

Table 1. Rancangan formula menurut Volk & Ash (1977)

Komposisi	Konsentrasi (%)
CaCO ₃	44
MgCO ₃	2
Gliserin	30
Gum Arab	4,5
Sakarin	0,1
Air destilata	19,4

E. Uji Kualitas Pasta Gigi

Pasta gigi yang baik adalah pasta gigi yang memenuhi standar kualitas yang telah ditentukan. Hal ini dapat diamati dengan cara menguji kualitas dari pasta gigi. Uji kualitas yang dapat dilakukan adalah sebagai berikut.

1. Uji organoleptik

Uji organoleptik dilakukan dengan cara mengamati warna, aroma, dan tekstur dari pasta gigi. Pengamatan dilakukan selama 2 minggu penyimpanan pada suhu kamar. Pengamatan ini dilakukan untuk melihat apakah pasta gigi stabil atau tidak (Daud, 2016).

2. Uji homogenitas

Uji homogenitas dilakukan dengan cara mengamati ada atau tidak perbedaan homogenitas yang dilakukan selama 2 minggu penyimpanan pada suhu kamar. Pasta gigi yang homogen dapat diperhatikan dari tidak ada butiran-butiran kasar dan terjadi pemisahan fase (Daud, 2016).

3. Uji pH

Uji pH dilakukan dengan mengukur nilai pH yang dibandingkan dengan persyaratan dari SNI-123524-1995 yaitu 4,5-10,5 (Daud, 2016).

4. Uji viskositas

Uji viskositas dilakukan untuk mengetahui kekentalan dari pasta gigi menggunakan alat viscometer (Daud, 2016).

F. Uji Efektivitas Antibakteri

Uji efektivitas antibakteri dapat dilakukan dengan menggunakan 2 metode. Berikut merupakan metode uji efektivitas antibakteri.

1. Metode dilusi

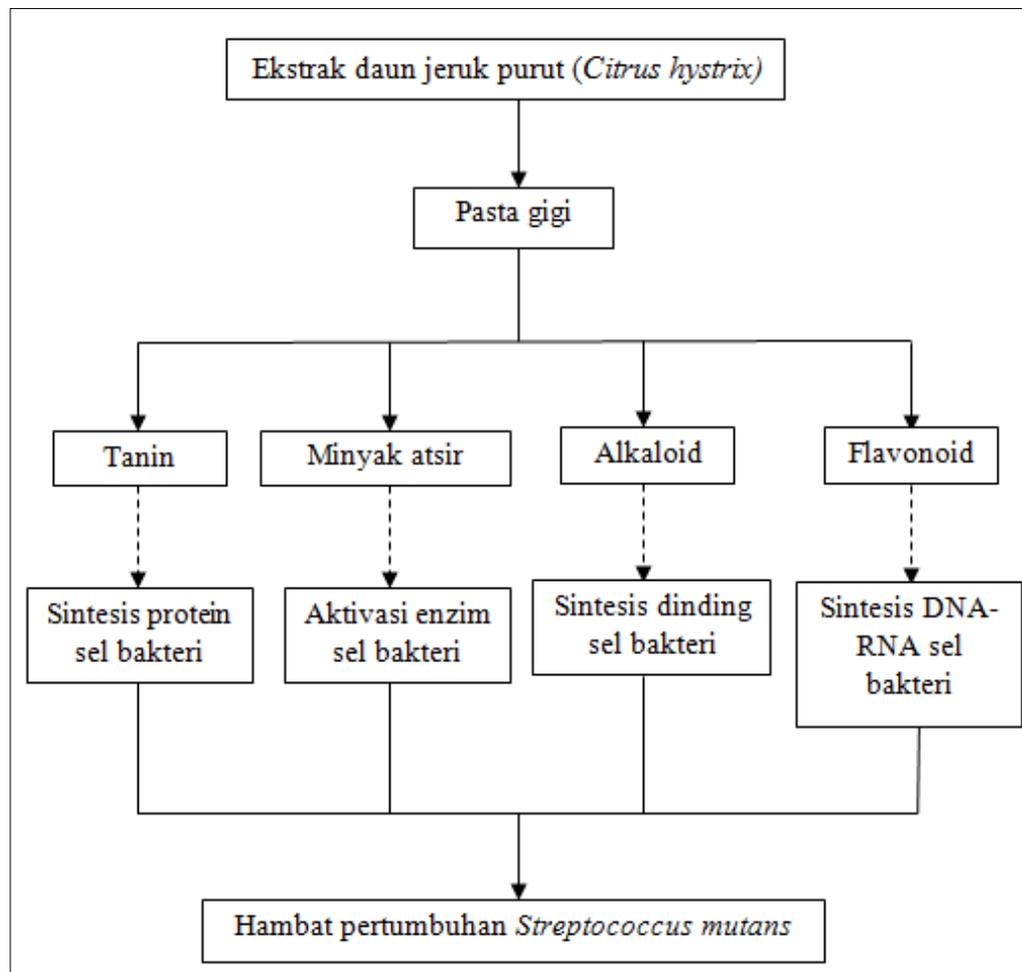
Metode ini digunakan untuk menentukan kadar hambat minimum (KHM) dan kadar bunuh minimum (KBM). Cara pengerjaannya dengan menggunakan satu seri tabung reaksi yang diisi media cair dan mikroba. Kemudian dimasukkan larutan antibakteri yang telah diencerkan secara serial ke dalam masing-masing tabung dan diinkubasi dengan suhu 37°C selama 18-24 jam. Setelah itu diamati kekeruhan larutan pada tabung (Istiantoro, 1995).

2. Metode difusi

Metode ini dilakukan dengan cara menanamkan kertas cakram yang telah direndam menggunakan larutan antibakteri ke atas permukaan media yang telah dioleskan mikroba. Kemudian diinkubasi 37°C selama 18-24

jam. Setelah itu diamati zona bening disekitar kertas cakram (Suwandi, 2012).

G. Kerangka Konsep



Gambar 1. Kerangka konsep

H. Hipotesis

Pasta gigi ekstrak daun jeruk purut diformulasikan berdasarkan rancangan formulasi yang telah dioptimasi oleh Sari (2014) menghasilkan pasta gigi dengan kualitas optimal. Pasta gigi ekstrak daun jeruk purut (*Citrus hystrix*) efektif menghambat pertumbuhan *Streptococcus mutans*.