

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Telaah Pustaka

1. Karies

a. Definisi

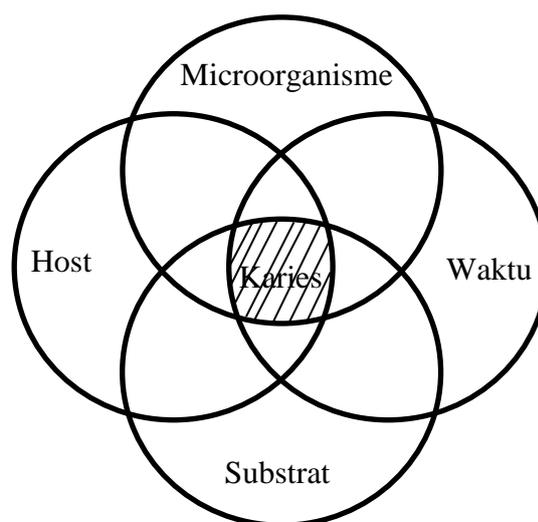
Karies merupakan suatu penyakit pada jaringan keras gigi, yaitu enamel, dentin, dan sementum yang disebabkan oleh aktivitas suatu jasad renik dalam suatu karbohidrat yang dapat diragikan. Tandanya adalah adanya demineralisasi jaringan keras gigi yang kemudian diikuti oleh kerusakan bahan organik. Akibatnya, terjadi invasi bakteri dan kematian pulpa serta penyebaran infeksinya ke jaringan periapikal yang dapat menyebabkan nyeri (Edwina & Kidd, 1991)

Mikroorganisme sangat berperan menyebabkan karies. *Streptococcus mutans* dan *Lactobacillus* merupakan 2 dari 500 bakteri yang terdapat pada plak gigi dan merupakan bakteri utama penyebab terjadinya karies. Plak adalah suatu massa padat yang merupakan kumpulan bakteri yang tidak terklasifikasi, melekat erat pada permukaan gigi, tahan terhadap pelepasan dengan berkumur atau gerakan fisiologis jaringan lunak. Plak akan terbentuk pada semua permukaan gigi dan tambalan gigi, perkembangannya paling baik pada daerah yang sulit untuk dibersihkan, seperti daerah tepi gingival, pada permukaan proksimal, dan di dalam fisur. Bakteri yang kariogenik tersebut akan memfermentasi

sukrosa menjadi asam laktat yang sangat kuat sehingga mampu menyebabkan demineralisasi (Ramayanti & Purnakarya, 2013)

b. Etiologi

Beberapa karbohidrat makanan misalnya sukrosa dan glukosa, dapat diragikan oleh bakteri tertentu dan dapat membentuk asam sehingga pH plak akan menurun sampai di bawah lima dalam tempo 1-3 menit. Penurunan pH yang berulang-ulang dalam jangka waktu tertentu akan mengakibatkan demineralisasi permukaan gigi yang rentan dan proses terjadinya karies dimulai (Edwina & Kidd, 1991). Proses terjadinya karies pada gigi melibatkan beberapa faktor yang tidak berdiri sendiri tetapi saling bekerja sama. Ada 4 faktor penting yang saling berinteraksi dalam pembentukan karies gigi yaitu mikroorganisme, substrat, *host*, dan waktu (Ramayanti & Purnakarya, 2013). Skema empat faktor penyebab karies pada gambar berikut:



Gambar 1: Skema 4 Faktor Penyebab Karies (Kid & Bechal, 1991)

c. Mekanisme

Mekanisme terjadinya karies gigi dimulai dengan adanya plak pada permukaan gigi. Sukrosa (gula) dari sisa makanan akan diproses oleh bakteri yang menempel pada plak gigi menjadi asam laktat. Asam ini akan menurunkan pH mulut menjadi kritis (4,5) (Kartiwa & Gamila, 2014). Ketika gula menjadi sering disuplai, pengasaman berubah menjadi moderat. Hal ini dapat meningkatkan asidogenik dan asiduransis non bakteri mutans adaptif dalam kondisi asam yang berlebih dan berkepanjangan, bakteri lebih bersifat asam dominan. Dalam periode waktu tertentu dan didukung oleh ketidakseimbangan flora normal rongga mulut akan terjadi pengikisan oleh asam terhadap permukaan gigi (Edwina & Kidd, 1991).

d. Pencegahan

Pencegahan karies gigi dapat dilakukan dalam tiga tahap yaitu tahap pencegahan primer, sekunder dan tersier. Pencegahan primer bertujuan untuk mencegah terjadinya penyakit dan mempertahankan keseimbangan fisiologis (modifikasi diet, pemakaian fluor, pit dan fissure sealant, pengendalian plak). Pencegahan sekunder bertujuan untuk mendeteksi karies secara dini dan intervensi untuk mencegah berlanjutnya penyakit. Pencegahan tersier ditujukan untuk mencegah meluasnya penyakit yang akan menyebabkan hilangnya fungsi pengunyahan dan gigi (Ramayanti & Purnakarya, 2013). Dalam pencegahan karies gigi yang

berkaitan dengan pengendalian plak adalah mengusahakan agar pembentukan plak pada permukaan gigi dapat dibatasi baik dengan cara mencegah pembentukan atau dengan pembersihan plak secara teratur. Pengendalian plak dapat dilakukan dengan cara membersihkan plak dengan cara mekanis seperti menggosok gigi dan menggunakan antibakteri untuk menekan pertumbuhan *Streptococcus mutans* (Bidarisugma *et al.*, 2012).

2. Bakteri *Streptococcus mutans*

a. Peran Bakteri

Peran bakteri dalam serangkaian percobaan pada binatang tahun lima puluhan, Orland dan Keyes beserta stafnya memperlihatkan besarnya peran bakteri dalam pembentukan karies. Mereka memberikan tikus percobaan diet yang sangat kariogenik. Ternyata, jika kondisinya tetap dijaga bebas kuman, maka karies tidak terbentuk. Baru ketika ditambahkan bakteri baru terjadi karies. Pada tahun 1960 Keyes memasukkan kuman jenis *Streptococcus* pada binatang yang bebas kuman. Ternyata kuman *Streptococcus* menyebabkan gigi rentan terhadap karies (Edwina & Kidd, 1991).

Untuk mengetahui kuman mana yang kariogenik, percobaan dilanjutkan dengan menggunakan tikus yang kandungan floridnya diketahui. Percobaan tersebut menunjukkan bahwa *Streptococcus mutans*

serta beberapa strain *Laktobasilus* dan *Actinomyces* sangat relevan dalam menimbulkan karies (Edwina & Kidd, 1991).

b. Klasifikasi Dan Morfologi *Streptococcus mutans*

Menurut Bergey dalam Cappuccino (1998), klasifikasi *Streptococcus mutans* adalah sebagai berikut (Cappuccino, 1998 cit Bidarisugma, 2012):

<i>Divisio</i>	: <i>Firmicutes</i>
<i>Class</i>	: <i>Basil</i>
<i>Ordo</i>	: <i>Lactobacillus</i>
<i>Familia</i>	: <i>Streptococcaceae</i>
<i>Genus</i>	: <i>Streptococcus</i>
<i>Species</i>	: <i>Streptococcus mutans</i>



Gambar 2: Bakteri *Streptococcus mutans*
(<https://microbewiji.kenyon.edu/images/thumb/5/52/26643C.jpg>)

Streptococcus mutans dan *Lactobacillus* merupakan 2 dari 500 bakteri yang terdapat pada plak gigi dan merupakan bakteri utama penyebab terjadinya karies (Ramayanti & Purnakarya, 2013). *Streptococcus mutans* merupakan flora normal dalam mulut manusia, bakteri gram positif, bakteri anaerob fakultatif, Potensi kariogenik *Streptococcus mutans* berhubungan dengan kemampuannya untuk memetabolisme berbagai gula, membentuk biofilm yang kuat, menghasilkan asam laktat dalam jumlah yang berlebih, dan berkembang dalam lingkungan asam (Argimon & Caufield, 2011). *Streptococcus mutans* memiliki kemampuan perlekatan pada permukaan gigi serta memproduksi asam dan juga dapat bertahan dalam kondisi asam. Bakteri gram positif ini, bersifat nonmotil (tidak bergerak), anaerob fakultatif serta berbentuk kokus yang sendirian, berbentuk bulat atau bulat telur dan tersusun seperti rantai. Bakteri ini tumbuh secara optimal pada suhu sekitar 18°C-40°C. *Streptococcus mutans* memiliki beberapa faktor penyebab karies seperti perlekatan terhadap permukaan enamel, produksi asam metabolit, kapasitas untuk membangun cadangan glikogen dan kemampuan untuk mensintesis polisakarida ekstraseluler yang terdapat dalam karies gigi. Biasanya, keberadaan *Streptococcus mutans* dalam kavitas gigi diikuti oleh karies setelah 6-24 bulan. Dua faktor virulensi utama yang terkait pada perlekatan *Streptococcus mutans* yaitu enzim glukosiltransferase dan protein antigen (AgI/AgII). Enzim glukosiltransferase mensintesis glukon dari sukrosa dan sebagai perantara

yang mempengaruhi perlekatan *sukrosa Streptococcus mutans* pada permukaan gigi (Sandi *et al.*, 2015).

3. Ciplukan (*Physalis angulata* L.)

a. Klasifikasi

Tanaman ciplukan (*Physalis angulata* L.) memiliki klasifikasi secara lengkap sebagai berikut:

<i>Divisio</i>	: <i>Spermatophyta</i> ,
<i>Sub division</i>	: <i>Angiospermae</i> .
<i>Familia</i>	: <i>Tubiflorae (Solanales, Penonatae)</i> .
<i>Ordo</i>	: <i>Solanaceae</i> .
<i>Genus</i>	: <i>Physalis</i> .
<i>Species</i>	: <i>Physalis angulata</i> L.

(Steenis, 1997).



Gambar 3: Ciplukan (*Physalis angulata* L.)

b. Morfologi

Physalis angulata L. merupakan tanaman asli dari daratan Amerika Utara dan Selatan yang tumbuh subur di daerah tersebut. Buah dari *Physalis* dapat langsung dimakan sedangkan daun, batang dan akar dapat digunakan untuk pengobatan. *Physalis* didunia pengobatan telah banyak digunakan untuk mengobati asma, permasalahan air seni, rematik, dan tumor. Dapat juga digunakan

sebagai antiinflamasi dan antispasmodik. Beberapa kandungan dari *Physalis* juga dapat menjadi antibakteri dan antifungal. Menurut (Sudarsono, 2002) komposisi tanaman *Physalis angulata* L. di antaranya *Physalin B* dan *Flavonoid*. *Physalin B* ($C_{28}H_{30}O_9$) yang mempunyai sifat antimikroba, pada beberapa penelitian telah ditemukan kemampuan *Physalin B* dapat menghambat *Streptococcus aureus* (Silva *et al.*, 2005).

c. Kandungan

Physalis angulata L. sangat kaya akan kandungan senyawa aktif. Senyawa-senyawa aktif yang terkandung dalam ciplukan antara lain *saponin*, *Flavonoid*, *polifenol*, dan *Physalin*. Komposisi detail pada beberapa bagian tanaman, antara lain *Physalin B*, *Pisalin D*, *Pisalin F*, *Withangulatin*, 12-25% protein, 15-40% minyak lemak dengan komponen utama asam palmitat dan asam stearate, *alkaloid*, *glikosida Flavonoid (luteolin)* dan *saponin* (Anonim, 2013).

1) *Physalin B*

Tanaman ciplukan mengandung senyawa kimia *Physalin* (*Sekosteroid* turunan lemak sterol) (Januário *et al.*, 2002). *Physalin* Banyak ditemukan di bagian herba, terutama batang dan daun *Physalis angulata* L. (Januário *et al.*, 2002). *Physalin B* termasuk dalam kategori steroid, lakton yang memiliki rumus kimia $C_{28}H_{30}O_9$. *Physalin B* juga diketahui mempunyai sifat antimikroba,

pada beberapa penelitian telah ditemukan kemampuan dari *Physalin B* dapat menghambat *Streptococcus aureus* (Silva MT *et al.*, 2005). Januario *et al.* tahun 2002 juga melaporkan terjadi aktivitas *Physalin B* dan *D* terhadap *M. tuberculosis*.

2) *Flavonoid*

Salah satu kandungan dari tanaman *Physalis angulata* L. adalah *Flavonoid*. *Flavonoid* banyak ditemukan di bagian batang dan daun *Physalis angulata* L. (Garcia *et al.*, 2005). Senyawa *Flavonoid* adalah senyawa *polifenol* yang mempunyai 15 atom karbon (Robinson, 1991). *Flavonoid* merupakan senyawa *fenol* alam yang terdapat dalam hampir semua tumbuhan dari bangsa alga hingga *gimnospermae* (Mursyidi, 1989). *Flavonoid* yang merupakan senyawa dari *polifenol* ternyata mempunyai efek antimikroba yang nyata (Toda *et al.*, 1991).

4. Uji Potensi Daya Anti Bakteri

Untuk menguji kepekaan bakteri terhadap obat-obatan dapat dilakukan dengan beberapa metode yaitu menggunakan 1 dari 2 metode utama yang telah di standarisasi. Penggunaan metode yang telah di standarisasi sangat penting agar dapat mengontrol semua faktor yang dapat mempengaruhi aktivitas dari antibakteri itu sendiri. Metode-metode tersebut dapat digunakan untuk menguji kepekaan antimikroba dalam sampel ataupun uji terhadap mikroorganisme yang telah di standarisasi.

Berikut ini adalah dua metode pengukuran aktivitas antimikroba yang telah di standarisasi:

a. Dilusi

Metode dilusi adalah metode di mana sejumlah zat antimikroba dimasukkan ke dalam bakteriologi berbentuk padat ataupun cair. Metode dilusi menggunakan antimikroba dengan kadar atau konsentrasi yang menurun secara bertahap, baik media padat maupun cair. Dalam metode ini biasanya dilakukan pengenceran 2 kali lipat zat antimikroba, Zat antibakteri kemudian diinokulasi ke dalam bakteri kemudian diinkubasi. Tujuan dari metode ini adalah untuk mengetahui seberapa banyak jumlah zat antimikroba yang dapat menghambat atau membunuh bakteri yang diuji. Metode dilusi dapat dilakukan di media padat berupa agar ataupun media cair berupa kaldu (Jawetz *et al.*, 1996).

b. Difusi

Metode yang sering digunakan adalah uji difusi cakram. Kertas cakram filter yang didalamnya telah mengandung sejumlah zat antibakteri di letakan ke dalam media yang terlebih dahulu telah diinokulasi dengan bakteri uji kemudian diinkubasi. Pengukuran kepekaan dengan cara mengamati zona bening di antara kertas cakram filter dengan koloni bakteri yang telah dihambat. Metode ini dapat

dipengaruhi oleh berbagai faktor fisik dan kimia selain dari interaksi antara antimikroba dan mikroorganisme uji (Jawetz *et al.*, 1996).

5. Ekstrak

Ekstraksi merupakan proses yang dilakukan oleh cairan penyari untuk menarik keluar zat aktif yang terdapat dalam tanaman obat. Zat aktif yang berada di dalam sel, sehingga untuk dapat mengeluarkan zat aktif dari dalam sel diperlukan suatu cairan penyari atau pelarut. Cairan penyari yang biasa digunakan adalah methanol, etanol, kloroform, heksan, eter, aseton, benzen dan etil asetat. Salah satu metode ekstraksi yaitu metode maserasi. Metode maserasi merupakan jenis ekstraksi sederhana karena pengerjaan hanya dilakukan dengan cara merendam bahan simplisia kedalam larutan penyari. Cairan akan menembus dinding sel dan akan masuk kedalam rongga sel yang mengandung zat aktif. Zat aktif akan larut dan adanya perbedaan konsentrasi antara larutan zat aktif di dalam sel dengan yang diluar sel, maka zat aktif (zat terlarut) ditarik keluar (Najib, 2018).

B. Landasan Teori

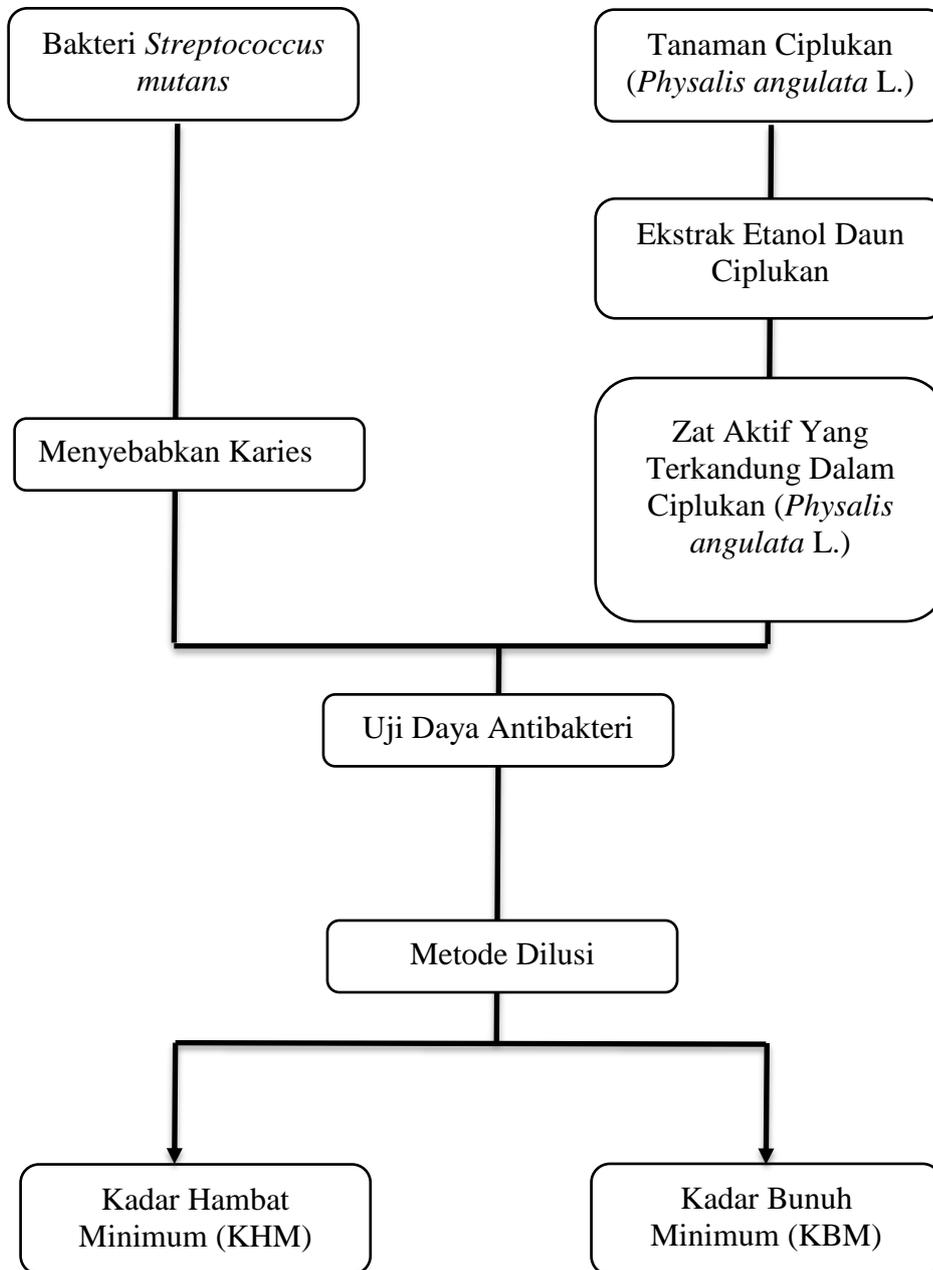
Karies adalah proses demineralisasi gigi-geligi yang disebabkan oleh pengikisan asam yang dihasilkan oleh mikroorganisme. Ada 4 faktor yang bisa memicu terjadinya karies yaitu *host*, substrat, waktu dan mikroorganisme yang berikatan satu sama lain. Salah satu mikroorganisme yang dapat memicu terjadinya karies adalah *Streptococcus mutans*.

Streptococcus mutans adalah bakteri gram positif berbentuk bulat dan mempunyai karakteristik membentuk rantai pada proses perkembangannya. Peran dari bakteri *Streptococcus mutans* dalam proses terjadinya karies berkaitan dengan kemampuan dari *Streptococcus mutans* yang dapat memfermentasi gula baik itu sukrosa atau glukosa yang nantinya akan dihasilkan asam laktat yang tinggi dan juga *Streptococcus mutans* diketahui mempunyai kemampuan hidup disuasan mulut yang sangat asam (pH dibawah 4,5).

Physalis angulata L. merupakan tanaman asli dari amerika utara dan selatan yang termasuk dari *family Solanaceae*. Di Indonesia *Physalis angulata* L. banyak tumbuh di alam liar dan lebih dikenal dengan sebutan Ciplukan atau Cipluan. *Physalis angulata* L. mengandung senyawa *Flavonoid* yang sudah diketahui mempunyai kemampuan daya antibakteri. Mekanisme kerja dari *Flavonoid* dalam menghambat pertumbuhan bakteri berkaitan dengan kemampuan *Flavonoid* yang mampu berinteraksi dengan DNA dari bakteri dan menghambat fungsi sitoplasma bakteri dan mengurangi fluiditas dari membran dalam dan membran luar bakteri.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan daya antibakteri dari daun ciplukan (*Physalis angulata* L.) terhadap bakteri *Streptococcus mutans*, menggunakan metode ekstraksi maserasi dan metode pengujian dilusi untuk mengetahui kadar hambat minimum (KHM) dan kadar bunuh minimum (KBM).

C. Kerangka Konsep Penelitian



Gambar 4. Kerangka Konsep Penelitian

D. Hipotesis

Berdasarkan teori yang telah diuraikan pada tinjauan pustaka, maka hipotesis penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut: Terdapat pengaruh daya antibakteri ekstrak etanol daun ciplukan (*Physalis angulata* L.) terhadap bakteri *Streptococcus mutans*.