

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

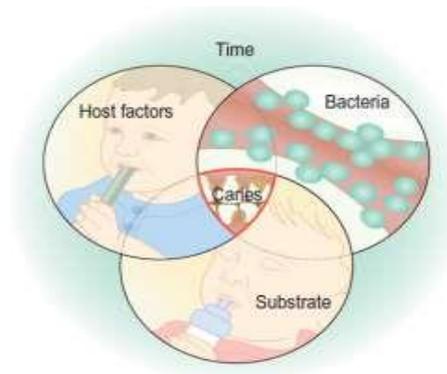
1. Karies Gigi

a. Definisi karies

Pada kamus kedokteran gigi, karies adalah gigi berlubang. Karies merupakan infeksi pada gigi geligi yang disebabkan oleh flora normal atau bakteri pada rongga mulut. Hasil akhir produksi asam oleh bakteri dari bahan karbohidrat pada sisa makanan yang melekat pada gigi nantinya dapat menjadi awal mula terjadi karies. Lapisan email gigi akan kehilangan strukturnya, jika terus berkembang maka akan terjadi karies hingga mengenai dentin maupun mengenai pulpa. Karies merupakan proses kompleks, yang memerlukan berbagai faktor hingga terjadi gigi berlubang. Faktor penyebab karies ada 4 yakni adalah *host*, substrat, bakteri dan waktu. Bakteri dalam substrat atau sisa makanan yang didapati menempel pada gigi dapat menghasilkan asam yang dapat menyebabkan demineralisasi email gigi (Samarayanake, 2012).

b. Etiologi karies

Karies merupakan hasil dari beberapa faktor pencetus, yaitu *host*, substrat, bakteri dan waktu (Chemiawan, 2004).



Gambar 2.1. Faktor-faktor etiologi karies (Chemiawan, 2004).

1) *Host*

Host atau tuan rumah merupakan gigi tersebut, dijelaskan beberapa hal yang berhubungan dengan karies pada gigi adalah faktor morfologi gigi (ukuran dan bentuk gigi), struktur enamel, faktor kimia dan kristalografis. Pit dan fisur yang dalam pada morfologi gigi belakang, disertai permukaan gigi yang kasar sangat mempengaruhi penumpukan sisa makanan dan perlekatan plak yang membantu proses karies. Enamel gigi memiliki susunan kimia kompleks yang mengandung 97% mineral, 1% air, dan 2% bahan organik. Enamel yang memiliki banyak mineral maka kristal enamel semakin padat dan enamel akan semakin resisten. Kualitas gigi yang buruk, seperti hipomineralisasi enamel dapat meningkatkan resiko karies serta mengubah jumlah dan kualitas saliva (Cameron dan Widmer, 2008).

2) Substrat

Substrat merupakan hasil fermentasi karbohidrat. Bakteri memerlukan substrat sebagai sumber energi dan akhir dari produk metabolisme bakteri yaitu asam (Cameron dan Widmer, 2008). Komponen karbohidrat yang dapat difermentasikan oleh bakteri menjadi asam adalah asam laktat dan asetat (Putri,

dkk., 2012). Makanan dan minuman yang mengandung karbohidrat (*sukrosa*) akan dimetabolisme oleh bakteri di dalam plak, yang menyebabkan pH plak asam sehingga terjadi demineralisasi email. Proses pH kembali menjadi normal memerlukan waktu sekitar 30-60 menit, jika konsumsi karbohidrat secara berulang akan mempertahankan pH tetap dalam keadaan asam (Kidd dan Bechal, 2013).

3) Bakteri

Rongga mulut terdiri dari beragam organisme termasuk *Eubacteria*, *Archaea*, *Fungi*, *Mycoplasmas*, *Protozoa* dan mungkin flora virus yang dapat bertahan dari waktu ke waktu. Terdapat 500 sampai 700 spesies pada rongga mulut atau *Phylotypes* yang hanya 50 - 60% yang diolah, sisanya flora yang belum dibiakkan saat ini sedang diidentifikasi dengan menggunakan teknik molekuler. Bakteri di dalam rongga mulut diklasifikasikan sebagai organisme gram positif dan organisme gram negatif, dan yang kedua menurut kebutuhan oksigen yaitu anaerobik atau anaerob fakultatif (Samarayanake, 2012).

Bakteri yang dapat menjadi pencetus terjadinya karies yaitu *Streptococcus mutans* dan *Lactobacillus* yang dapat membuat asam dari karbohidrat. Bakteri tersebut memiliki kemampuan membuat polisakarida ekstra seluler yang membantu bakteri melekat pada gigi dan satu sama lain di dalam plak (Kidd dan Bechal, 2013). Awal pembentukan plak bakteri kokus gram positif banyak ditemukan seperti *Streptococcus mutans*, *Streptococcus sanguis*, *Streptococcus mitis* dan *Streptococcus salivarius* adalah yang paling banyak ditemukan. Penelitian lain juga mengemukakan bahwa *Lactobacillus* ditemukan pada plak

gigi penderita karies aktif dengan jumlah berkisar 104 - 105 sel / mg plak (Pintauli dan Hamada, 2008). Adesi dan kolonisasi *Streptococcus mutans* pada permukaan gigi melalui mekanisme *sucrose-independent* terhadap saliva dalam *acquired enamel pellicle* menyebabkan adanya perlekatan awal kemudian berlanjut pembentukan kolonisasi pada permukaan gigi melalui mekanisme *sucrose-dependent* (Fatmawati, 2011).

4) Waktu

Keadaan asam yang terjadi berulang akan menyebabkan hilangnya kristal enamel dan dilanjutkan rusaknya permukaan enamel dengan memerlukan waktu berbulan-bulan bahkan bertahun-tahun. Awal dekalsifikasi terjadi di subsurface selama 1-2 tahun sebelum menjadi kavitas (Putri, dkk., 2012).

c. Klasifikasi Karies Gigi

Berdasarkan tempat terjadinya karies gigi, dapat dibedakan sebagai berikut:

1) Karies *Inspiens*

Karies *Inspiens* adalah karies yang terjadi pada permukaan enamel gigi (lapisan terluar dan terkeras pada gigi), dan belum terasa sakit, hanya ada pewarnaan hitam atau coklat pada enamel.

2) Karies *Superficialis*

Karies *Superficialis* adalah karies yang sudah mencapai bagian dalam enamel dan kadang-kadang terasa sakit.

3) Karies *Media*

Karies *Media* adalah karies yang sudah mencapai bagian dentin (tulang gigi) atau bagian pertengahan antara permukaan gigi dan pulpa, tetapi belum melebihi setengah dentin, gigi biasanya terasa sakit apabila terkena rangsangan dingin, makanan asam dan manis.

4) Karies *Profunda*

Karies *Profunda* adalah karies yang telah mengenai lebih dari setengah dentin atau telah mencapai pulpa. Biasanya terasa sakit waktu makan dan sakit secara tiba-tiba tanpa rangsangan.

d. Patofisiologi Karies Gigi

Plak gigi adalah suatu akumulasi dari deposit lunak yang mengandung bakteri atau mikroorganisme yang nantinya dapat membentuk suatu lapisan biofilm, kemudian melekat pada struktur permukaan gigi dan permukaan keras lainnya di rongga mulut seperti restorasi maupun gigi palsu. Plak gigi memiliki bentuk yang transparan sehingga tidak dapat dilihat secara langsung oleh mata, sehingga diperlukannya suatu senyawa khusus untuk dapat melihat plak gigi tersebut (Carranza, 2012).

Karies gigi dapat terjadi ketika memiliki empat faktor utama didalamnya yaitu gigi, substrat, mikroorganisme, dan waktu. Beberapa jenis karbohidrat yang terkandung pada makanan seperti glukosa dan sukrosa akan difermentasikan oleh suatu bakteri tertentu yang akan menghasilkan asam pada rongga mulut, sehingga menyebabkan pH plak akan menurun dan berubah menjadi pH kritis yaitu sampai dibawah 5 dalam jangka waktu 3-5 menit. Keadaan pH yang menurun secara berulang-ulang dalam jangka waktu tertentu

akan mengakibatkan terjadinya demineralisasi atau berkurangnya mineral pada permukaan gigi (Kidd dan Bechal, 2012).

e. Manifestasi Klinis

Ada beberapa tanda dan gejala karies gigi antara lain adalah:

- 1) Terdapat lesi.
- 2) Tampak lubang pada gigi.
- 3) Bintik hitam pada tahap karies awal.
- 4) Kerusakan leher gigi (pada karies botol susu).
- 5) Sering terasa ngilu jika lubang sampai ke dentin.
- 6) Sakit berdenyut-denyut di gigi sampai kepala.
- 7) Timbul rasa sakit jika terkena air dingin, dan kemasukan makanan terutama pada waktu malam.
- 8) Jika sudah parah akan terjadi peradangan dan timbul nanah.

f. Pencegahan dan Penatalaksanaan

Pencegahan karies terbagi menjadi tiga yaitu pencegahan primer, sekunder dan tersier. Pencegahan primer adalah upaya yang dilakukan sebelum timbulnya penyakit. Hal ini ditandai dengan adanya peningkatan kesehatan (health promotion) dan perlindungan khusus (specific promotion). Untuk peningkatan kesehatan karies gigi dilakukan upaya pencegahan dengan metode:

- 1) Pengaturan diet, yaitu mengurangi asupan karbohidrat.
- 2) Kontrol plak, yaitu dengan cara menggosok gigi dengan baik dan benar, menggunakan pasta gigi, serta pemilihan sikat gigi yang baik.

3) Penggunaan fluor, yaitu pemberian fluor dalam air minum, pengolesan topikal serta penggunaan pasta gigi yang mengandung fluor (Tarigan, 2013).

Pencegahan sekunder adalah upaya kesehatan yang dilakukan sesudah timbulnya penyakit. Hal ini ditandai dengan adanya :

1) Diagnosa dini

Penegakan diagnosis lesi karies menjadi hal yang sangat penting disadari karena karies bukan hanya suatu proses demineralisasi saja melainkan proses destruksi dan reparasi yang silih berganti. Pencegahan karies gigi pada tahap ini adalah pemeriksaan detail secara periodik dengan pemeriksaan rontgen foto dan pengobatan sistematis (incremental treatment) (Pintauli dan Hamada, 2008).

2) Tindakan

Gigi yang sakit atau berlubang tidak bisa disembuhkan dengan sendirinya. Upaya pencegahan yang dilakukan adalah dengan penambalan gigi, yaitu dengan tambalan biasa ataupun dengan tambalan sinar (Putri, dkk, 2008). Apabila jaringan pulpa sudah mengalami radang atau infeksi karena adanya karies perlu dilakukan perawatan saluran akar yaitu dengan mengangkat jaringan pulpa yang mengalami radang atau terinfeksi (Imran, 2015). Tindakan lain yang juga bisa dilakukan yakni dengan pencabutan gigi, pemasangan protesa cekat dan lepasan (pemasangan gigi palsu) apabila sudah kehilangan mahkota gigi (Situmorang, 2005) .

Pencegahan tersier adalah pelayanan yang ditujukan terhadap akhir dari perjalanan penyakit yang berarti memperbaiki keadaan cacat penderita akibat

penyakit . Hal ini bertujuan untuk mencegah kehilangan fungsi gigi. Pemasangan protesa penuh (gigi palsu) termasuk dalam kategori ini (Situmorang, 2005).

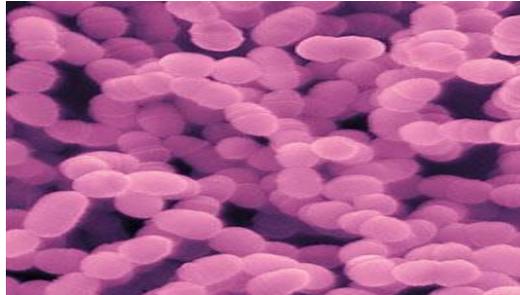
Mencegah ketidakseimbangan asam di dalam rongga mulut, dapat dilakukan dengan mencegah terbentuknya plak. Pencegahan dapat dilakukan dengan berbagai cara, antara lain secara mekanis maupun kimiawi. Pencegahan secara mekanik dilakukan dengan menggunakan sikat gigi. World Health Organisation (WHO) telah merekomendasikan penggunaan siwak sebagai alat yang efektif untuk kesehatan mulut, yaitu membersihkan struktur gigi dan mencegah pembentukan plak dalam 2 cara: dengan tindakan mekanik serat kayu lunak, dan aksi terapeutik konstituen kimia dengan mengunyah siwak itu sendiri (Lewis, 1982).

2. Bakteri *Streptococcus Mutans*

a. Definisi

Streptococcus mutans merupakan salah satu flora normal rongga mulut jika dalam jumlah yang banyak merupakan penyebab utama terjadinya karies gigi (Sharma dan Somani, 2009). *Streptococcus mutans* yakni bakteri gram positif bersifat anaerob fakultatif dan nonmotil (tidak bergerak) berbentuk bulat bersusun membentuk rantai, serta dapat tumbuh optimal dengan suhu berkisar 18° C-40° C (Nugraha AW, 2008) . *Streptococcus mutans* dapat tumbuh dengan optimal pada pH kritis saliva 4,5-5,5 (Soesilo D dkk., 2005).

b. Taksonomi



Gambar 2.2. Bakteri *Streptococcus Mutans* (Taylor Zelnicek, 2016)

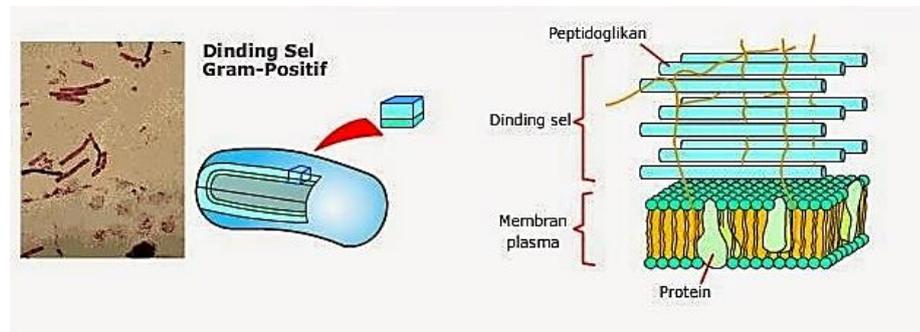
[https://microbewiki.kenyon.edu/index.php/Streptococcus_mutans Tooth Decay](https://microbewiki.kenyon.edu/index.php/Streptococcus_mutans_Tooth_Decay)

Streptococcus mutans merupakan salah satu bakteri dari tujuh spesies *Streptococcus* yang berada (*S.mutans*, *S.sobrinus*, *S.cricetus*, *S.ferus*, *S.rattus*, *S macacae* dan *S.downei*) dan 8 serotipe (a, b, c, d, e, f, g, h). Diantara kedelapan serotipe tersebut yang paling banyak yaitu b.

Klasifikasi *Streptococcus mutans* (Krieg dkk., (1994) :

Kingdom : *Monera*
 Diviso : *Firmicutes Class*
 Class : *Bacilli*
 Ordo : *Lactobacilalles*
 Family : *Streptococcaceae*
 Genus : *Streptococcus*
 Spesies : *Streptococcus mutans*

c. Sifat dan Karakteristik



Gambar 2.3. Struktur Bakteri Gram Positif (Rustan, 2013)

Streptococcus mutans merupakan bakteri Gram positif. Temperatur optimum untuk pertumbuhan bakteri ini sekitar 37° C. Selnya berbentuk *ovoid* dengan diameter 0,5-0,75 µm. *Streptococcus mutans* ditemukan berpasangan dengan rantai pendek atau rantai medium dan tidak berkapsul. Kondisi lingkungan yang asam, bakteri ini dapat berbentuk batang pendek dengan panjang 1,5- 3,0µm. *Streptococcus mutans* bersifat *acidogenik* yaitu mampu menghasilkan asam dan bersifat *acidodurik* yaitu mampu tinggal pada lingkungan asam. *Streptococcus mutans* juga memiliki sifat-sifat khusus yang berperan pada patogenesis karies yaitu mampu memproduksi polisakarida ekstraseluler (dekstran) yang memfasilitasi perlekatannya ke permukaan gigi dengan bantuan adhesin serta polimer glukosa yang tidak larut oleh air (Ramadhan, 2010).

Konsekuensi yang diterima maka, *Streptococcus mutans* akan menempel pada komponen-komponen yang terdapat pada permukaan gigi, seperti substrat, glikoprotein saliva, matriks ekstraseluler, komponen serum, sel inang serta mikroorganisme lain. Interaksi tersebut akan menyebabkan penurunan pH pada

lingkungan di sekitar tempat pembentukan koloni *Streptococcus mutans* pH 5,2-5,5 merupakan *critical point*, karena dapat mempercepat proses demineralisasi gigi dan memungkinkan terjadinya karies. Interaksi molekuler yang menjelaskan proses karies gigi, melibatkan molekul adhesi (protein permukaan) *Streptococcus mutans* dengan reseptor inang, seperti komponen saliva dan juga protein permukaan sel bakteri lainnya (Ramadhan, 2010).

Protein permukaan sel *Streptococcus mutans* yang dilaporkan paling banyak terlibat dalam proses karies gigi adalah *Glucan binding protein* (Gbp) dan antigen I/II (Ag I/II). Selain itu, *Streptococcus mutans* juga mengekspresikan molekul yang berperan sebagai enzim dalam proses fermentasi karbohidrat, yaitu *Glucosyltransferase* (Gtf), Dextranase (Dex), dan Fruktosiltransferase (Ftf). Setiap enzim tersebut akan memecah sukrosa untuk membentuk glukosa, dextran dan fruktan. Protein lain yang berperan dalam penyediaan cadangan energi *Streptococcus mutans* agar mampu bertahan di dalam rongga mulut, yaitu Dextranase A (Dex A), Dextranase B (Dex B), Fruktanase, dan Dlt 1-4 (protein intaseluler sel *Streptococcus mutans*) (Ramadhan, 2010).

3. Daun Beluntas (*Pluchea indica* .L.)

a. Definisi dan Morfologi

Daun Beluntas (*Pluchea indica* L.) merupakan salah satu tanaman obat tradisional (Herbal) yang cukup tersebar luas di Indonesia. Tanaman ini termasuk jenis semak atau setengah semak. Tumbuh tegak dengan tinggi mencapai 2 meter atau lebih. Sebagian orang memanfaatkan tanaman ini sebagai pagar pekarangan (Agoes,

2010). Tanaman ini dapat tumbuh dengan baik di daerah kering pada tanah yang keras dan berbatu, pada daerah dataran rendah hingga dataran tinggi pada ketinggian 1000 [meter](#) dari permukaan air laut, memerlukan cukup cahaya matahari atau sedikit naungan, untuk cara menanam dan perbiakannya dapat dilakukan dengan setek batang pada batang yang cukup tua (Dalimartha, 2006).

b. Taksonomi



Gambar 2.4. Daun Beluntas (Dalimartha, 2006)

Kedudukan taksonomi tumbuhan beluntas dalam tata nama atau sistematika (taksonomi) tumbuhan menurut (Dalimartha, 2006) adalah sebagai berikut :

- Kingdom : *Plantae*
- Super Divisi : *Spermatophyta*
- Divisi : *Magnoliophyta*
- Kelas : *Magnoliopsida*
- Sub Kelas : *Asteridae*
- Ordo : *Asterales*
- Famili : *Asteraceae*
- Genus : *Pluchea*
- Spesies : *Pluchea indica (L.) Less.*

c. Fitokimia

Senyawa yang mempunyai kemampuan untuk menghambat pertumbuhan bakteri banyak terkandung di dalam Daun Beluntas. Beberapa senyawa antimikrobanya antara lain yaitu, tannin, flavonoid, sterol, fenol dan sebagainya. Berikut adalah beberapa senyawa antimikroba yang ada dalam Daun Beluntas (Suherni, dkk, 2013).

1) Flavonoid / Fenol

Merupakan senyawa fenol yang mempunyai sifat sebagai desinfektan. Karena flavonoid yang bersifat polar membuat flavonoid dapat dengan mudah menembus lapisan peptidoglikan yang juga bersifat polar, sehingga flavonoid sangat efektif untuk menghambat pertumbuhan bakteri gram positif. Flavonoid mempunyai cara kerja yang sama seperti saponin dalam hal menghambat pertumbuhan bakteri, yaitu dengan mendenaturasi protein bakteri yang menyebabkan terhentinya aktivitas metabolisme sel bakteri. Terhentinya aktivitas metabolisme mengakibatkan kematian pada sel (Pratiwi dalam Karlina, 2013).

2) Tannin

Tannin merupakan senyawa antibakteri melalui reaksi dengan membran sel, inaktivasi enzim dan inaktivasi fungsi materi genetik. Senyawa tanin mampu menghambat pertumbuhan bakteri dengan cara menghambat enzim reverse transkriptase dan DNA topoisomerase sehingga sel bakteri tidak dapat terbentuk sempurna (Nuria, dkk, 2009).

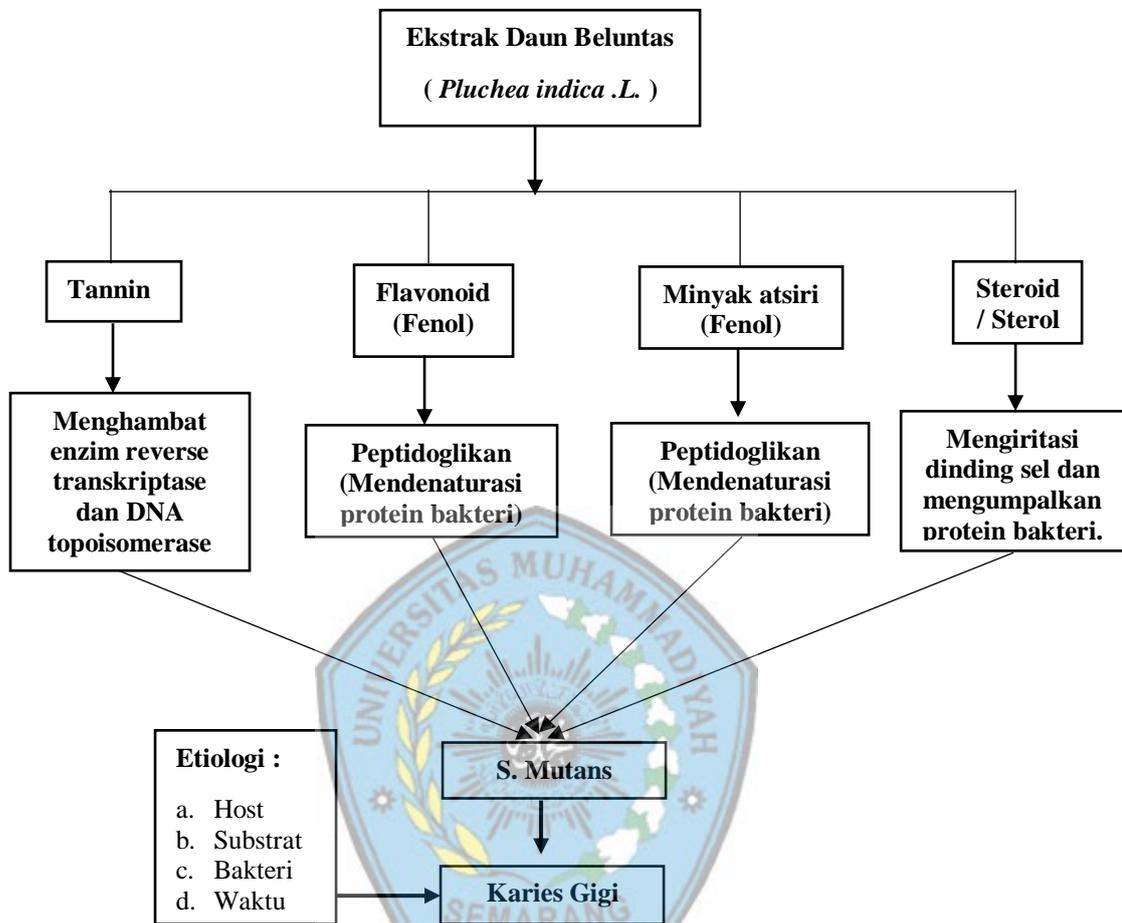
3) Steroid / Sterol

Senyawa antibakteri jenis terpenoid efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri, fungi, virus dan protozoa. Seperti pada umumnya mekanisme kerja terpenoid dalam menghambat pertumbuhan bakteri dengan cara mengiritasi dinding sel dan mengumpalkan protein bakteri sehingga, menyebabkan terjadi hidrolisis dan difusi cairan sel karena adanya perbedaan tekanan osmosis (Pratiwi dalam Karlina, 2013).

4) Minyak Atsiri / Fenol

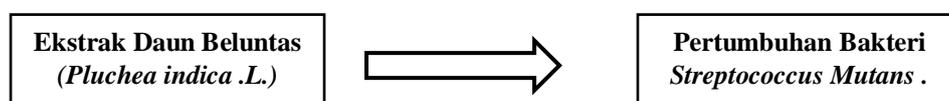
Minyak Atsiri merupakan senyawa fenol mempunyai cara kerja yang sama seperti saponin dan flavonoid dalam hal menghambat pertumbuhan bakteri, yaitu dengan mendenaturasi protein bakteri yang menyebabkan terhentinya aktivitas metabolisme sel bakteri. Terhentinya aktivitas metabolisme mengakibatkan kematian pada sel (Pratiwi dalam Karlina, 2013).

B. Kerangka Teori Penelitian



Gambar 2.5 Kerangka Teori

C. Kerangka Konsep Penelitian



Gambar 2.6 Kerangka Konsep Penelitian

D. Hipotesis

Ekstrak daun beluntas (*Pluchea indica* .L.) efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans*.