

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Pustaka

1. Bakteri *Lactobacillus acidophilus*

a. Definisi

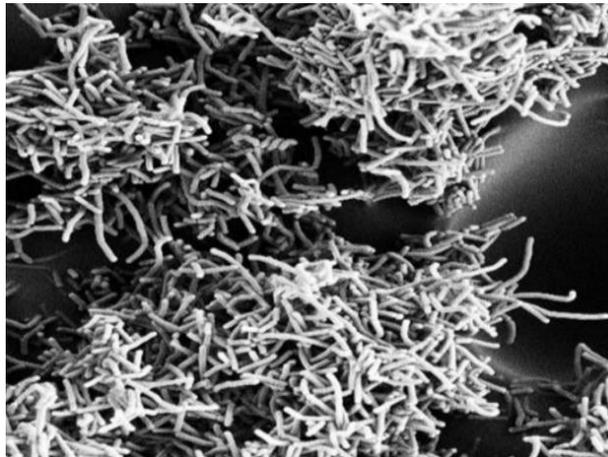
Beberapa spesies *Lactobacillus sp.* teridentifikasi pada saliva dari penderita karies dan yang paling banyak ditemukan yaitu bakteri *Lactobacillus acidophilus* (Badet dan The baud, 2008). *L. acidophilus* adalah bakteri golongan gram positif dan tidak membentuk spora. Bakteri ini berbentuk batang panjang serta bersifat anaerob fakultatif dan katalase negatif (Prescott dan Harley, 2002). Bakteri *L. acidophilus* dapat melekat pada permukaan email baik secara langsung ataupun dengan saliva (Ahumada dkk., 2003). Salah satu faktor yang dapat mempengaruhi laju *L. acidophilus* pada saliva adalah asupan karbohidrat (Badet dan Thebaud, 2008).

Beberapa penelitian menyatakan bahwa bakteri *L. acidophilus* menghasilkan bakteriosin yang berfungsi untuk menghambat bakteri lainnya, sehingga *L. acidophilus* ini mampu bersaing dengan bakteri lain dan dapat tumbuh dengan baik meskipun terdapat bakteri lainnya (Percival, 1997).

b. Klasifikasi

Menurut Ahumada dkk. (2003) klasifikasi *L. acidophilus* adalah sebagai berikut:

Kingdom : *Bacteria*
Divisi : *Firmicutes*
Kelas : *Bacilli*
Ordo : *Lactobacillales*
Famili : *Lactobacillaceae*
Genus : *Lactobacillus*
Spesies : *Lactobacillus acidophilus*



Gambar 1. Mikroskop Elektron Photomicrograph *L. acidophilus*
(Pyar dan Peh, 2014)

c. Patologi

Lactobacillus acidophilus merupakan bakteri yang dapat memajukan lesi progresif. Bakteri ini menghasilkan asam laktat sebagai produk akhir fermentasi dari karbohidrat, dimana asam tersebut sifatnya kariogenik. Asam yang terbentuk dapat

melunakkan bagian terkeras gigi yaitu email gigi. Bila lapisan email telah rusak maka bakteri dapat masuk ke lapisan yang lebih dalam lagi yaitu dentin. Selain itu asam yang diproduksi oleh *Lactobacillus sp.* ini mampu menyerang jalannya proses remineralisasi dari enamel. *Lactobacillus sp.* potensial untuk menyebabkan lesi karies yang dalam karena pada daerah tersebut tingkat keasamannya cukup tinggi dan merupakan habitat yang baik bagi pertumbuhan dan perkembangannya (Kusumaningsih, 1999).

2. Uji Daya Antibakteri

Zat yang mengganggu pertumbuhan atau bahkan mematikan bakteri dengan cara mengganggu metabolisme bakteri patogen adalah antibakteri. Aktivitas zat antibakteri dibagi menjadi 2 macam yaitu aktivitas bakteriostatik yang hanya menghambat pertumbuhan tapi tidak membunuh patogen dan aktivitas bakterisidal yaitu membunuh bakteri patogen (Jawetz dkk., 2005). Menurut Jawetz dkk. (2005), antibakteri dapat dibedakan dari sistem kerjanya yaitu penghambatan terhadap sintesis dinding sel, penghambatan terhadap fungsi membran sel, penghambatan terhadap sintesis asam nukleat, dan penghambatan terhadap sintesis protein.

Pengujian aktivitas antibakteri secara *in vitro* diukur untuk menentukan potensi agen antimikroba, konsentrasinya dalam cairan tubuh atau jaringan, dan kepekaan mikroorganisme penyebab terhadap obat yang diketahui (Jawetz dkk., 2005). Faktor-faktor yang

berpengaruh terhadap hasil uji aktivitas antibakteri yaitu pH lingkungan, komponen media, stabilitas obat, ukuran inokulum, waktu inkubasi, dan aktivitas metabolik mikroorganismenya (Jawetz dkk., 2005).

Ada 2 metode yang digunakan untuk menguji daya aktivitas antibakteri yaitu :

1) Metode dilusi

Metode ini menggunakan antibakteri dengan kadar yang menurun secara bertahap baik dengan media cair maupun media padat. Kemudian media diinokulasi bakteri uji dan dieramkan. Tahap akhir dilarutkan antibakteri dengan kadar yang menghambat atau mematikan. Metode dilusi yang lebih sederhana dan sering dipakai saat ini adalah *microdilution plate*. Keuntungan uji mikrodilusi cair adalah bahwa uji ini memberi hasil kuantitatif yang menunjukkan jumlah antibakteri yang dibutuhkan untuk mematikan bakteri (Jawetz dkk., 2005). Metode dilusi dibedakan menjadi dua yaitu dilusi cair (*broth dilution*) dan dilusi padat (*solid dilution*) (Pratiwi, 2008):

a. Metode dilusi cair /*broth dilution test (serial dilution)*

Metode ini mengukur MIC (*Minimum Inhibitory Concentration* atau Kadar Hambat Minimum, KHM) dan MBC (*Minimum Bactericidal Concentration* atau Kadar Bunuh Minimum, KBM). 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. Larutan yang ditetapkan sebagai KHM tersebut selanjutnya dikultur ulang pada media cair tanpa penambahan mikroba uji ataupun agen antimikroba, dan diinkubasi selama 18-24 jam. Media cair yang tetap terlihat jernih setelah inkubasi ditetapkan sebagai KBM (Pratiwi, 2008).

b. Metode dilusi padat /*solid dilution test*

Metode ini sama dengan metode dilusi cair namun menggunakan media padat (solid) dalam metode ini bisa menggunakan TSA sebagai media padatnya. Keuntungan metode ini adalah suatu konsentrasi agen antimikroba yang diuji dapat digunakan untuk menguji beberapa mikroba uji (Pratiwi, 2008).

2) Metode difusi

Metode ini untuk mengetahui aktivitas antibakteri yang ditandai dengan adanya zona hambat di sekitar kertas cakram metode ini lebih sederhana dalam pengerjaan dan tidak membutuhkan waktu yang lama (Hermawan dkk., 2007). Metode difusi menggunakan cakram kertas saring berisi sejumlah tertentu obat ditempatkan pada permukaan medium padat yang sebelumnya

telah diinokulasikan bakteri uji pada permukaannya. Setelah inkubasi, diameter zona hambatan disekitar cakram digunakan untuk mengukur kekuatan hambatan obat terhadap bakteri uji. Kelemahan dari metode ini adalah hanya dapat mengukur kadar hambat minimum saja tetapi tidak dapat menguji kadar bunuhnya (Jawetz dkk., 2005).

3. Tanaman Sarang Semut

a. Definisi

Tanaman sarang semut adalah sejenis tumbuhan epifit atau tumbuhan yang hidup dengan cara menumpang pada tumbuhan lain. Bagian dalam tumbuhan ini mempunyai rongga atau yang biasa disebut domatia yang dijadikan sarang oleh semut (Blatrix dkk., 2009). Tanaman sarang semut ini merupakan famili dari *Rubiaceae* yang memiliki 5 genus, tetapi hanya genus *Hypnophytum formicarum*, *Myrmecodia pendens*, dan *Myrmecodia tuberosa* saja yang dapat dimanfaatkan sebagai obat (Soeksmanto dkk., 2010). Tanaman ini biasanya menempel di pohon kayu putih, cemara gunung, pohon kaha dan juga bisa hidup di tanah atau tebing yang biasanya berlokasi 1000m-2500m di atas permukaan laut. Penyebaran tanaman sarang semut banyak ditemukan di Sumatera, Jawa, Kalimantan, dan Papua. Keanekaragaman terbesar ditemukan di Papua dimana spesies dataran tingginya lokal spesifik (Subroto dan Saputro, 2006). Tanaman ini potensial untuk dikembangkan

dalam pengobatan herbal modern karena dapat tumbuh dengan baik sebagai tanaman epifit (Hertianti dkk., 2010).

Tanaman sarang semut ini biasanya tidak bercabang, tetapi terkadang ditemukan tanaman yang bercabang satu atau lebih. Tanaman ini mempunyai lembar daun keras dengan panjang 7-25 cm dan lebar 4-11 cm tergantung intensitas cahaya yang didapat dan memiliki 10-15 tulang daun lateral. Tanaman ini tumbuh lebih baik pada kondisi teduh dengan lembar daun lebih tipis dan lebar dibanding dengan yang tumbuh dibawah terik matahari memiliki lembar daun lebih kecil dan keras. Buahnya bewarna oranye cerah, berdaging, dan berbiji 3-8 buah (Hermawati dan Dewi, 2014).

b. Klasifikasi

Klasifikasi tanaman sarang semut adalah sebagai berikut:

(Subroto dan Saputro, 2006)

Divisi : *Tracheophyta*

Kelas : *Magnoliopsida*

Sub Kelas : *Lamiidae*

Ordo : *Rubiales*

Famili : *Rubiaceae*

Genus : *Myrmecodia Jack*

Spesies : *Myrmecodia pendens Merr. & Perry*



Gambar 2. Tanaman Sarang Semut (*Myrmecodia pendens* Merr. & Perry)
(Sudding dkk., 2010)

Terdapat 26 spesies pada genus tanaman sarang semut (*Myrmecodia* Jack), semuanya dapat ditemukan di Papua. Spesies yang bisa digunakan sebagai tanaman obat adalah *Myrmecodia pendens* Merr. & Perry (Subroto dan Saputro, 2006).

c. Kandungan Kimia

Hasil penelitian menunjukkan beberapa kandungan senyawa aktif yang ada di dalam tanaman sarang semut adalah asam fenolik, flavonoid, polifenol, tokoferol dan tanin (Sudding dkk., 2010). Berikut ini beberapa manfaat senyawa aktif tersebut :

1. Asam fenolik berfungsi sebagai antioksidan, menghilangkan radikal bebas, dan melancarkan aliran darah pada pembuluh darah (Hermawati dan Dewi, 2014).
2. Flavonoid adalah golongan bahan alam yang termasuk dalam kelompok senyawa fenolik yaitu merupakan pigmen tumbuhan. Flavonoid berfungsi sebagai antioksidan, pelindung struktur sel, memiliki hubungan dengan vitamin C, antiinflamasi, dan antibakteri yang mempunyai mekanisme kerja untuk menghambat sintesis asam nukleat, menghambat fungsi

membran sel dan menghambat metabolisme energi (Hendra dkk., 2011). Secara umum, flavonoid dapat menghambat pertumbuhan bakteri gram positif dan gram negatif (Soetjipto, 2004).

3. Polifenol berfungsi menurunkan kadar gula dalam darah dan sebagai antibakteri dengan cara menghambat enzim oleh senyawa yang teroksidasi sehingga menyebabkan terganggunya fungsi enzim dan menyebabkan kematian sel. (Hermawati dan Dewi, 2014).
4. Tokoferol berfungsi sebagai senyawa antioksidan (Hermawati dan Dewi, 2014).
5. Tanin memiliki peran antibakteri dengan menghancurkan membran bakteri yang menginduksi kompleks mengikat dengan enzim atau substrat mikroba (Sudiono dkk., 2015). Dalam dunia pengobatan tanin dimanfaatkan sebagai zat yang dapat mengobati diare, ambeien, keputihan, menghentikan perdarahan, antioksidan, penawar racun, dan mengobati peradangan (Sudiono dkk., 2015).

Selain senyawa aktif diatas, kandungan lain yang ada pada tanaman sarang semut adalah mineral seperti kalsium, natrium, kalium, seng, besi, fosfor, dan magnesium (Subroto dan Saputro, 2006).

4. Ekstrak

Ekstraksi merupakan proses pemisahan senyawa kandungan kimia dari jaringan tumbuhan maupun hewan dengan menggunakan penyari yang sesuai (Depkes RI, 2000). Ekstrak adalah sediaan dalam bentuk kering, kental, atau cair yang diperoleh dari hasil penyari simplisia nabati atau hewani berdasarkan cara yang sesuai, di luar pengaruh cahaya matahari langsung (Depkes RI, 2000). Secara teknis terdapat dua metode ekstraksi yaitu cara dingin dan cara panas. Metode ekstraksi yang termasuk cara dingin adalah maserasi dan perkolasi, sedangkan yang termasuk cara panas adalah refluks, digesti, infusa, dekok, dan ekstraksi sinambung yang menggunakan soxhlet (Istiqomah, 2013).

Metode ekstraksi yang paling sederhana dan banyak dilakukan oleh masyarakat adalah maserasi. Maserasi adalah proses pengekstraksian simplisia menggunakan pelarut dengan beberapa kali pengocokan atau pengadukan pada temperatur ruangan. Prinsip metode maserasi adalah pencapaian konsentrasi pada kesetimbangan (Depkes, 2000). Keuntungan metode maserasi adalah cara pengerjaan dan peralatan yang digunakan sederhana serta mudah dilakukan. Kerugian metode maserasi adalah pengerjaannya yang membutuhkan waktu lama dan penyarian kurang sempurna (Muchsin, 2014).

Pengembangan obat tradisional atau obat yang berasal dari bahan alam untuk dijadikan ekstrak yang terstandar atau fitofarma harus

memenuhi persyaratan yang ketat. Tujuan dari pembuatan ekstrak tumbuhan obat adalah untuk menstandarisasi kandungannya sehingga menjamin keseragaman mutu, keamanan, dan khasiat produk akhir. Keuntungan penggunaan ekstrak dibanding simplisia asalnya adalah penggunaannya bisa lebih simpel, dari segi bobot pemakaiannya lebih sedikit dibandingkan dengan bobot tumbuhan asalnya (BPOM RI, 2005).

5. Obat Kumur

Obat kumur adalah larutan atau cairan yang digunakan untuk membersihkan rongga mulut yang komposisinya dikombinasi dari berbagai senyawa yang berfungsi untuk menghilangkan bakteri (Akande dkk., 2004). Manfaat lain obat kumur adalah kemampuannya untuk menjangkau tempat yang paling sulit dibersihkan dengan sikat gigi dan dapat merusak pembentukan plak, tetapi penggunaannya tidak bisa sebagai pengganti sikat gigi (Claffey, 2003).

Menurut Powers dan Sakaguchi (2006), komposisi obat kumur terdiri atas tiga komponen utama yaitu :

- 1) Bahan aktif, yang secara spesifik dipilih untuk kesehatan rongga mulut seperti antikaries, antimikroba, pemberian *fluoride*, atau pengurangan adhesi plak.
- 2) Pelarut, biasanya yang digunakan adalah air atau alkohol. Alkohol biasanya digunakan untuk melarutkan bahan aktif, menambah rasa, dan bahan tambahan untuk memperpanjang masa penyimpanan.

- 3) Surfaktan, untuk menghilangkan debris pada gigi dan melarutkan bahan lain. Sebagai bahan tambahannya digunakan *flavouring agent* seperti *eucalyptol*, *mentol*, *timol*, dan *metil salisilat* yang digunakan untuk menyegarkan nafas.

Obat kumur mempunyai dua jenis kegunaan yaitu sebagai kosmetik dan *therapeutic*. Obat kumur yang berguna sebagai kosmetik adalah untuk membersihkan sisa-sisa makanan sebelum dan sesudah menyikat gigi, menghilangkan bau mulut, dan memberikan rasa segar pada rongga mulut. Obat kumur yang berguna sebagai *therapeutic* tidak hanya memiliki peran yang sama dengan obat kumur kosmetik, tetapi dilengkapi dengan bahan aktif juga. Efek *therapeutic* ini di dapatkan dengan adanya tambahan bahan tertentu misalnya *fluoride*.

B. Landasan Teori

Lactobacillus acidophilus adalah salah satu bakteri golongan gram positif dan tidak membentuk spora. Bakteri ini berbentuk batang panjang serta bersifat anaerob fakultatif dan katalase negatif. Bakteri *Lactobacillus acidophilus* merupakan spesies dari *Lactobacillus sp.* yang paling banyak teridentifikasi pada saliva penderita karies. *Lactobacillus acidophilus* ini berperan sebagai penyebab karies yang lebih lanjut. Bakteri ini memfermentasi karbohidrat dan menghasilkan asam organik (asam laktat) sehingga mengubah pH rongga mulut menjadi asam. Bila lapisan terluar gigi yaitu email gigi telah rusak maka bakteri dapat masuk ke lapisan yang

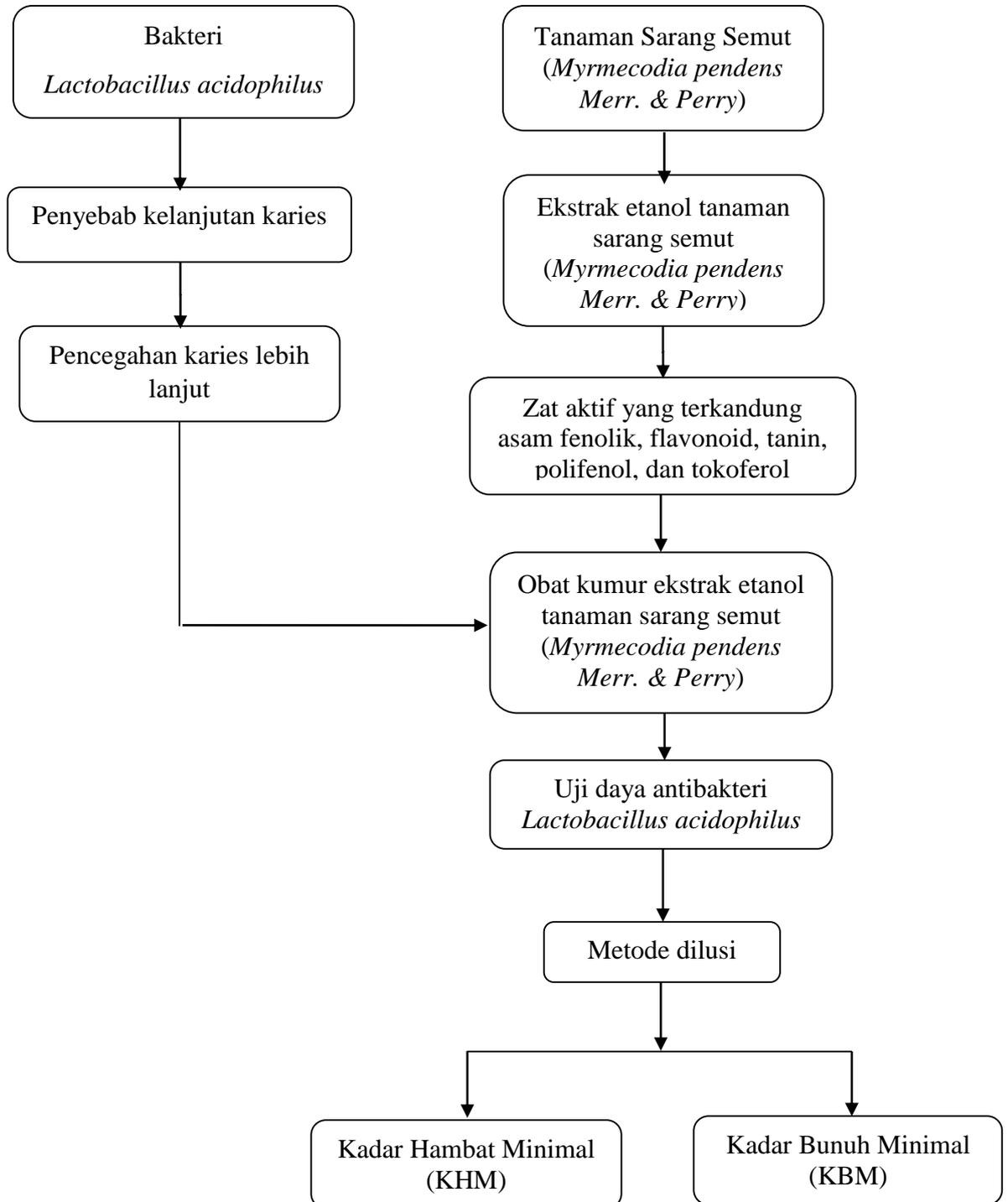
lebih dalam yang disebut dentin, dan jika hal ini terus dibiarkan tanpa adanya perawatan maka proses perkembangan karies akan terus berlanjut.

Perkembangan lesi karies yang lebih lanjut pada gigi dapat dilakukan pencegahan salah satunya dengan menggunakan obat kumur. Obat kumur digunakan untuk menurunkan pertumbuhan dari bakteri penyebab karies. Obat kumur adalah larutan atau cairan yang digunakan untuk membersihkan rongga mulut yang komposisinya dikombinasi dari berbagai senyawa yang berfungsi untuk menghilangkan bakteri, membersihkan rongga mulut, dan memberikan rasa segar. Kandungan utama dari obat kumur adalah terdiri dari bahan aktif, pelarut, dan surfaktan. Obat kumur dapat dibuat dengan bahan dasar tanaman obat. Indonesia mempunyai cukup banyak tanaman yang berkhasiat sebagai obat dan belum banyak dimanfaatkan. Penggunaan tanaman herbal sebagai bahan dasar obat kumur selain mempunyai khasiat juga cukup efektif, aman, dan murah. Sebelum pembuatan obat kumur dari bahan dasar tanaman herbal, harus dilakukan pengekstrakan terlebih dahulu. Pengekstrakan ini bertujuan untuk mengambil kandungan kimia dari tanaman obat tersebut, lalu setelah ekstraknya jadi baru dilanjutkan pembuatan obat kumur.

Salah satu tanaman di Indonesia yang bisa dijadikan obat adalah tanaman sarang semut. Tanaman ini memiliki kandungan daya antibakteri seperti flavonoid, polifenol, dan tanin. Mekanisme kerja dari flavonoid sebagai antibakteri dapat dibagi menjadi 3 yaitu menghambat sintesis asam nukleat, menghambat fungsi membran sel dan menghambat metabolisme

energi. Polifenol bekerja sebagai inhibitor enzim oleh senyawa yang teroksidasi sehingga menyebabkan fungsi enzim terganggu dan kemudian terjadi kematian sel. Tanin bekerja untuk menghancurkan membran bakteri yang menginduksi kompleks mengikat dengan enzim atau substrat mikroba.

C. Kerangka Konsep



Gambar 3. Kerangka Konsep

D. Hipotesis

Berdasarkan teori yang telah diuraikan pada tinjauan pustaka, maka hipotesis penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

Obat kumur ekstrak etanol tanaman sarang semut (*Myrmecodia pendens* Merr. & Perry) memiliki daya hambat minimal dan daya bunuh minimal terhadap bakteri *Lactobacillus acidophilus*.