

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Uraian Tumbuhan

Uraian tumbuhan meliputi : Nama lain dan nama daerah, Sistematika tumbuhan, Morfologi Tumbuhan dan zat-zat yang dikandung serta kegunaannya.

A.1 Nama lain dan Nama Daerah

Nama Ilmiah	: <i>Plumiera acuminata</i>
Nama daerah	: <i>Samboja, semboja, kamboja</i> (Jawa); <i>kamoja, samoja</i> (Sunda); <i>cempaka bakul, campaka sabakul</i> (Madura); <i>bunga jera, mbunga jene mawara</i> (Makasar); dan <i>bunga kabmoyang</i> (Timor).
Nama Asing	: <i>temple tree/ flower</i> (Inggris), <i>ji</i> dan <i>hua</i> (Cina)

A.2 Sistematika Tumbuhan

Divisio	: Spermatophyta
Sub-divisio	: Angiospermae
Kelas	: Dicotyledonae
Ordo	: Apocynales
Famili	: Apocynaceae
Genus	: <i>Plumiera</i>
Spesies	: <i>Plumiera acuminata</i>

A.3 Morfologi Tumbuhan

Tanaman kamboja membentuk pohon tinggi dengan tinggi 3-7m. Permukaan batang halus dan berkilau. Batang sukulen menyimpan banyak air. Mengandung getah seperti susu yang lengket dan dapat menimbulkan Iritasi apabila terkena mata dan kulit. Kayunya putih kekuningan dan lembut. Percabangan tebal dan berdaun di bagian ujung. Daunnya tumbuh mengumpul pada ujung terminal cabang, bentuk bulat memanjang 20-40cm. Lebar sekitar 7cm tersusun spiral pada akhir cabang. Bunga bersifat biseksual (bunga sempurna), beraroma wangi dan memiliki warna putih, kuning dan merah. Buah

Linear memanjang atau elips dengan ujung lancip. Panjang 15-20 cm dengan diameter 1,5-2 cm. Biji banyak dan bersayap (Trubus vol 11)



A.4 Zat-zat Yang Dikandung Daun Kamboja dan Kegunaannya

Daun Kamboja mengandung fulvoplumierin, alkaloid, saponin, flavonoid serta minyak menguap yang terdiri atas geraniol, sitronellol, linallol, farmnesol, dan fenil alcohol. (Kariman, 2014)

Daun Kamboja berguna sebagai obat :

1. Bisul
2. Gigi berlubang
3. Kencing nanah
4. Telapak kaki bengkak dan pecah-pecah

B. Bakteri

Bakteri adalah salah satu golongan organisme prokariotik (tidak memiliki selubung inti). Bakteri sebagai makhluk hidup tentu memiliki informasi genetik berupa DNA, tapi tidak terlokalisasi dalam tempat khusus (nukleus) dan tidak ada membran inti. Bakteri juga memiliki DNA ekstrakromosomal yang tergabung menjadi plasmid yang berbentuk kecil dan sirkuler (Jawetz, 2008).

Bakteri berasal dari kata bakterion (Bahasa Yunani) yang berarti batang kecil. Ukuran bakteri sangat kecil dengan diameter 0,5 -1,0 mikron dan panjang 1,5 – 2,5 mikron sehingga hanya bisa dilihat dibawah mikroskop.

Adapun pembagian dan penataan bakteri dibagi menjadi 3 yaitu :

1. Bentuk kokus (Seperti bola-bola kecil tunggal dan berkoloni)

Penataan bentuk kokus

- Mikrooccus : Bulat satu-satu
- Diplococcus : Bulat bergandengan dua-dua
- Streptococcus : Bulat bergandengan seperti rantai
- Tetracoccus : Bulat terdiri dari 4 sel dalam satu kelompok
- Sacina : Bulat terdiri dari 8 sel yang tersusun seperti kubus
- Staphylococcus : Bulat tersusun seperti untaian buah anggur

2. Bentuk Basil (Seperti batang atau selinder)

- Monobasil : Bentuk batang tunggal
- Diplobasil : Bentuk batang bergandengan dua-dua
- Streptobasil : Bentuk batang tersusun seperti rantai

3. Bentuk Spiral

- Vibrio : Bentuk koma (spiral pendek tidak lengkap)
- Spirochaeta : Bentuk spiral halus dan lentur
- Spirillum : Bentuk spiral tebal dan kaku

Bakteri dapat dikelompokkan menjadi 2 :

1. Bakteri gram positif, apabila mengalami pewarnaan gram maka bakteri tampak biru/ungu. Contoh : *Clostridium butolinum*, *Clostridium perfringens*, *Closterium tetani*, *Streptococcus mutans*, *Staphylococcus aureus*.
2. Bakteri gram negatif, apabila mengalami pewarnaan gram maka bakteri tampak merah muda. Contoh : *E.coli*, *Salmonella typhimorium*, *shigella flesneri*, dll.

B.1 Faktor – Faktor yang Mempengaruhi Pertumbuhan Bakteri

Pertumbuhan bakteri dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain :

1. Nutrisi

Nutrisi harus mengandung seluruh elemen yang paling penting sintesis biologik organisme baru. Nutrisi ini terdiri dari sumber karbon, nitrogen, belerang, fosfor, mineral dan factor pertumbuhan (vitamin dan asam amino).

2. Tingkat Keasaman (pH)

pH mempengaruhi pertumbuhan bakteri. Kebanyakan bakteri yang pathogen mempunyai pH optimum 7,2 – 7,6.

3. Temperatur (Suhu)

Setiap bakteri mempunyai temperatur optimum untuk dapat tumbuh dan batas-batas suhu agar dapat tumbuh. Berdasarkan batas-batas temperatur pertumbuhan, bakteri dibagi atas tiga golongan, yaitu :

- a) Bakteri Psikrofilik yaitu bakteri yang dapat hidup pada temperatur -5°C – 30°C dengan temperatur optimum 10°C – 20°C .
- b) Bakteri Mesofilik yaitu bakteri yang dapat hidup pada temperatur 10°C – 45°C dengan temperature optimum 20°C – 30°C .
- c) Bakteri Termofilik yaitu bakteri yang dapat hidup pada temperatur 25°C – 80°C dengan temperatur optimum 50°C – 60°C .

Bakteri yang patogen bagi manusia biasanya tumbuh dengan baik pada temperatur 37°C .

4. Oksigen

Gas yang mempengaruhi pertumbuhan bakteri adalah oksigen (O_2) dan karbondioksida (CO_2). Berdasarkan kebutuhan oksigen, bakteri dibagi empat bagian yaitu :

- a) Bakteri Aerob, yaitu bakteri yang dapat tumbuh subur bila ada oksigen dalam jumlah besar
- b) Bakteri Mikroaerofilik, yaitu bakteri yang hanya tumbuh baik dalam tekanan oksigen yang rendah
- c) Bakteri Anaerob Obligat, yaitu bakteri yang hidup tanpa oksigen karena oksigen toksis terhadap bakteri ini
- d) Bakteri Anaerob Fakultatif, yaitu bakteri yang dapat tumbuh baik dalam suasana dengan atau tanpa oksigen

5. Tekanan Osmotik

Bakteri yang membutuhkan kadar garam yang tinggi disebut halofilik, sedangkan bakteri yang memerlukan tekanan osmotik tinggi disebut osmofilik (Staf Pengajar FK-UI,1994).

B.2 Media Pertumbuhan Bakteri

Media atau medium adalah bahan yang dibutuhkan untuk menumbuhkan bakteri. Selain untuk menumbuhkan bakteri media juga dapat digunakan untuk menghitung bakteri (Pelczar, 1986).

Syarat-syarat media :

1. Media harus mengandung semua nutrient yang mudah digunakan oleh mikroba
2. Media tidak boleh mengandung zat-zat penghambat (inhibitor)
3. Media harus memiliki tekanan osmosa dan pH yang sesuai
4. Media harus steril

B.3 *Staphylococcus aureus*

Sistematika *Staphylococcus aureus* adalah sebagai berikut :

Divisio	: Protophyta
Kelas	: Schizomycetes
Ordo	: Eubacteriales
Familia	: Micrococcaceae
Genus	: <i>Staphylococcus</i>
Spesies	: <i>Staphylococcus aureus</i>

Staphylococcus aureus merupakan bakteri gram positif berbentuk bulat berdiameter 0,7-1,2 μm , tersusun dalam kelompok-kelompok yang tidak teratur seperti buah anggur, fakultatif anaerob, tidak membentuk spora, dan tidak bergerak. Bakteri ini tumbuh pada suhu optimum 37°C, tetapi membentuk pigmen paling baik pada suhu kamar (20 – 25°C). Koloni pada perbenihan padat berwarna abu-abu sampai kuning kemasam, berbentuk bundar, halus, menonjol, dan berkilau (Jawetz, 2008 ; Novick *et al.*, 2000).

Beberapa *Staphylococcus aureus* merupakan flora normal pada kulit dan membran mukosa manusia, tipe lainnya dapat menimbulkan supurasi, membentuk abses, berbagai infeksi piogenik, dan septikemia yang fatal.

Staphylococcus aureus yang patogen sering menghemolisis darah, mengkoagulasi plasma dan menghasilkan berbagai enzim ekstraseluler dan toksin. Bentuk keracunan makanan paling sering disebabkan oleh enterotoksin

stafilokokal yang stabil terhadap panas. Enterotoksin dihasilkan ketika tumbuh pada makanan yang mengandung karbohidrat dan protein. (Jawetz, 2008).

C. Simplisia

Simplisia adalah bahan alamiah yang dipergunakan sebagai obat yang belum mengalami pengolahan apapun juga dan kecuali dinyatakan lain merupakan bahan yang telah dikeringkan. Simplisia dapat berupa simplisia nabati, simplisia hewani, simplisia pelican atau mineral. (Farmakope Indonesia edisi III, 1979).

D. Ekstrak

Ekstrak adalah sediaan pekat yang diperoleh dengan mengekstraksi zat aktif dari simplisia nabati atau simplisia hewani menggunakan pelarut yang sesuai, kemudian semua atau hampir semua pelarut diuapkan dan massa atau serbuk yang tersisa diperlakukan sedemikian hingga memenuhi baku yang telah ditetapkan. (Farmakope Indonesia edisi V).

D.1 Jenis-jenis Ekstrak

1. Ekstrak cair (liquidum)
2. Estrak kental (spissum)
3. Ekstrak kering (siccum)

Proses penyarian zat aktif yang terdapat pada tanaman dapat dilakukan secara :

1. Maserasi

Maserasi merupakan cara penyarian sederhana. Maserasi dilakukan dengan cara merendam serbuk simplisia dalam cairan penyari. Cairan penyari akan menembus dinding sel dan masuk dalam rongga sel yang mengandung zat aktif, zat aktif akan larut dan karena adanya perbedaan konsentrasi antara larutan zat aktif di dalam sel dengan yang diluar sel, maka larutan yang terpekat di desak keluar. Peristiwa tersebut berulang sehingga terjadi keseimbangan konsentrasi antara larutan diluar sel dan didalam sel.

Menurut Farmakope Indonesia Ed.III 1979, pembuatan maserasi kecuali dinyatakan lain, dilakukan sebagai berikut : Masukkan 10 bagian simplisia

atau campuran simplisia dengan derajat halus yang cocok kedalam bejana, tuangi 75 bagian cairan penyari, tutup, biarkan selama 5 hari terlindungi dari cahaya sambil sering di aduk, serkai, peras, cuci ampas dengan cairan penyari secukupnya hingga diperoleh 100 bagian. Pindahkan kedalam bejana tertutup, biarkan ditempat sejuk, terlindung dari cahaya, selama 2 hari. Enap tuangkan atau saring.

2. Perkolasi

Perkolasi merupakan cara penyarian yang dilakukan dengan mengalirkan cairan penyari melalui serbuk simplisia yang telah dibasahi. Perkolasi memakai alat yang disebut perkolator. Prinsip perkolasi yaitu serbuk simplisia ditempatkan dalam suatu bejana silinder yang bagian bawahnya diberi sekat berpori. Cairan penyari akan melarutkan zat aktif sel-sel yang dilalui sampai mencapai keadaan jenuh.

Menurut Farmakope Indonesia Ed. III 1979, pembuatan perkolasi kecuali dinyatakan lain, dilakukan sebagai berikut : basahi 10 bagian simplisia atau campuran dengan derajat halus yang cocok dengan 2,5 – 5 bagian cairan penyari, masukkan kedalam bejana tertutup sekurang-kurangnya selama 3 jam. Pindahkan massa sedikit demi sedikit kedalam perkolator sambil tiap kali ditekan hati-hati, tuangi dengan cairan penyari secukupnya sampai cairan mulai menetes, dan diatas simplisia masih terdapat selapis cairan penyari, kemudian tutup perkolator biarkan selama 24 jam. Kemudian buka keran dan biarkan cairan menetes, kecepatan 1ml/menit, tambahkan cairan penyari berulang-ulang sehingga selalu terdapat selapis cairan penyari diatas simplisia sehingga diperoleh 80 bagian perkolat, kemudian peras massa dan campurkan perasan kedalam perkolat, tambahkan cairan penyari secukupnya hingga diperoleh 100 bagian. Pindahkan ke dalam bejana tertutup, diamkan selama 2 hari di tempat sejuk, terlindung dari cahaya kemudian enap tuangkan atau saring.

3. Soxhletasi

Penyarian simplisia secara berkesinambungan dimana cairan penyari dipanaskan hingga menguap. Uap cairan penyari terkondensasi menjadi molekul-molekul cairan oleh pendingin baik dan turun menyari simplisia didalam klonsong, selanjutnya cairan penyari bersama-sama dengan kandungan kimia akan turun kembali kelabu alas bulat atau labu

penampung. Proses ini berlangsung hingga penyarian zat aktif dianggap sempurna yang ditandai dengan beningnya cairan penyari yang pipa siphon dan jika diidentifikasi dengan KLT tidak memberikan noda.

4. Refluks

Refluks adalah mempunyai komponen kimia yang tahan terhadap pemanasan dan mempunyai tekstur yang keras seperti akar, batang, buah/biji, dan herba. Sampel atau bahan yang akan diekstraksi ditimbang kemudian dimasukkan kedalam labu alas bulat dan diisi dengan cair penyari yang sesuai misalnya methanol sampai serbuk simplisia terendam kurang lebih 2 cm diatas permukaan simplisia atau $\frac{2}{3}$ volume labu kemudian labu alas bulat dipasang kuat pada statif dan ditepatkan diatas waterbath atau heating mantel lalu dipasang kondensor pada labu alas bulat yang dikuatkan dengan klem pada statif. Aliran air dan pemanasan dijalankan sesuai dengan suhu pelarut yang digunakan. Setelah 4 jam dilakukan penyarian, filtrat ditampung dalam wadah penampung dan ampasnya ditambah laju dengan pelarut dan dikerjakan seperti semula. Ekstraksi dilakukan selama 3-4 jam. Filtrate yang diperoleh dikumpulkan dan dipekatkan dengan alat rotary evaporator.

5. Destilasi

Destilasi adalah suatu metode pemisahan bahan kimia berdasarkan perbedaan kecepatan atau kemudahan menguap (volalitas) bahan. Dalam destilasi, campuran zat dididihkan sehingga menguap, dan uap ini kemudian didinginkan kembali kedalam bentuk cairan. Zat yang memiliki titik didih lebih rendah akan menguap terlebih dahulu. Metode ini termasuk sebagai unit operasi kimia jenis perpindahan panas. Penerapan proses ini berdasarkan pada teori bahwa suatu larutan, masing-masing komponen akan menguap pada titik didihnya.

E. Antibakteri

Antibakteri adalah senyawa yang digunakan untuk mengendalikan pertumbuhan bakteri yang bersifat merugikan. Pengendalian pertumbuhan mikroorganisme bertujuan untuk mencegah penyebab penyakit dan infeksi, membasmi mikroorganisme pada inang yang terinfeksi, dan mencegah pembusukan serta kerusakan bahan oleh mikroorganisme (Sulistyo, 1971).

Antibakteri dapat digolongkan berdasarkan toksisitasnya, yaitu yang dapat menghambat atau menghentikan pertumbuhan bakteri disebut bakteristatik dan yang dapat membunuh bakteri disebut bakterisid (David, 2009). Antibakteri dikatakan memiliki efek yang memuaskan jika diameter daerah hambatan pertumbuhan bakteri kurang lebih 14-16 mm. (Farmakope Indonesia edisi IV : 896).

Mekanisme penghambat antibakteri dapat dikelompokkan menjadi lima, yaitu menghambat sintesis dinding sel mikroba, merusak keutuhan dinding sel mikroba, menghambat sintesis protein sel mikroba, menghambat sintesis asam nukleat, dan merusak asam nukleat sel mikroba (Sulistyo, 1971)

E.1 Pengujian Aktivitas Antibakteri

Uji efektifitas antibakteri dapat dilakukan dengan berbagai cara antara lain :
(Jawetz : 2001)

1. Metode dilusi

Pada metode dilusi ini ada 2 macam yaitu, dilusi cair dan dilusi padat. Pada prinsipnya metode ini dilakukan dengan mengencerkan zat yang akan diuji menjadi beberapa konsentrasi. Pada dilusi cair, masing-masing konsentrasi ditambah suspensi kuman dalam media, sedangkan pada dilusi padat tiap konsentrasi zat uji dicampur dengan media agar, lalu ditanami kuman. Hasil yang didapat dari metode ini adalah Kadar Hambat Minimum (KHM) dan Kadar Bunuh Minimum (KBM). Uji kepekaan cara dilusi agar memakan waktu dan penggunaannya dibatasi pada keadaan tertentu saja. Uji kepekaan cara dilusi cair menggunakan tabung reaksi ataupun *microdilution plate*. Keuntungan uji mikrodilusi cair adalah bahwa uji ini member hasil kuantitatif yang menunjukkan jumlah antibakteri yang dibutuhkan untuk mematikan bakteri.

2. Metode Difusi

Metode yang paling sering digunakan adalah metode difusi agar. Yang digunakan untuk menentukan aktivitas antimikroba. Kerjanya dengan mengamati daerah yang bening, yang mengindikasikan adanya hambatan pertumbuhan mikroorganisme oleh antimikroba pada permukaan media agar.

Metode difusi ini dibagi atas beberapa cara :

1) Cara Cakram

Cakram kertas yang berisi antibiotik diletakkan pada media agar yang telah ditanami mikroorganisme yang akan berdifusi pada media agar tersebut. Metode yang paling sering digunakan adalah uji difusi cakram. Cakram kertas filter yang mengandung sejumlah tertentu obat ditempatkan di atas permukaan medium padat yang telah diinokulasi pada permukaan dengan organisme uji. Setelah inkubasi, diameter zona inhibisi di sekitar cakram diukur sebagai ukuran kekuatan inhibisi obat melawan organisme uji tertentu dengan menggunakan penggaris atau jangka sorong/kaliper.

2) Cara silinder plat

Cara ini dengan memakai alat pecandang berupa silinder kawat. Pada permukaan media pembenihan dibiakan mikroba secara merata lalu diletakkan pencandang silinder harus benar-benar melekat pada media, kemudian diinkubasi pada suhu dan waktu tertentu. Setelah inkubasi, pecandang silinder diangkat dan diukur daerah hambat pertumbuhan mikroba.

3) Cara *cup plat*

Cara ini juga sama seperti cara cakram, dimana dibuat sumur pada media agar yang telah ditanami dengan mikroorganisme dan pada sumur tersebut diberi antibiotik yang akan diuji (Pratiwi, 2008).

F. Antibiotik

Antibiotik berasal dari bahasa Yunani yaitu *-anti* arti (melawan) dan *-bitikos* (*cocok untuk kehidupan*). istilah ini dikenalkan oleh Selman pada tahun 1942 untuk menggambarkan semua senyawa kimia yang diproduksi oleh mikroorganisme yang dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme lain. Namun, istilah antibiotik kemudian juga mencakup semua senyawa yang dibuat secara semisintetik ataupun secara sintetik yang bersumber dari mikroorganisme yang dalam jumlah kecil dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme lain dan memiliki sifat toksisitas selektif.

Berdasarkan spektrum kerjanya antibiotik dibagi menjadi 3 kelompok antara lain :

1. Spektrum sempit

Aktif terhadap beberapa jenis bakteri saja, misalnya hanya bakteri pada bakteri gram negatif atau gram positif saja. Contohnya : benzil penisilin dan streptomisin.

2. Spektrum yang diperluas

Antibiotik efektif melawan bakteri Gram positif dan beberapa bakteri Gram negatif. Sebagai contoh, ampicilin merupakan antibiotik spektrum yang diperluas karena dapat melawan bakteri Gram positif dan sebagian bakteri Gram negatif.

3. Spektrum luas

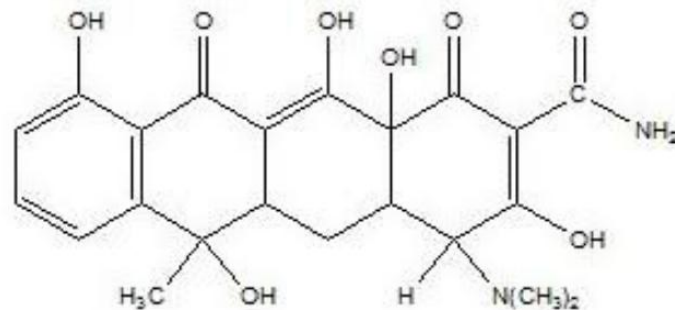
Aktif terhadap lebih banyak bakteri, baik bakteri gram negatif maupun gram positif. Contohnya : kloramfenikol, tetrasiklin, dan sefalosporin

Antibiotik digunakan untuk mengobati berbagai jenis infeksi akibat kuman atau juga untuk prevensi infeksi. Diperkirakan antibiotik bekerja setempat didalam usus dengan menstabilisir flora. Kuman-kuman “buruk” yang merugikan dikurangi jumlahnya sehingga zat-zat gizi dapat dipergunakan lebih baik.

Cara kerja antibiotik terhadap bakteri adalah sebagai berikut :

1. Penghambat sintesis atau merusak dinding sel
2. Penghambat sintesis protein
3. Penghambat sintesis asam nuklaet
4. Mengganggu keutuhan membran sel mikroorganisme
5. Penghambat sintesis metabolit (Maksum Radji, 2016)

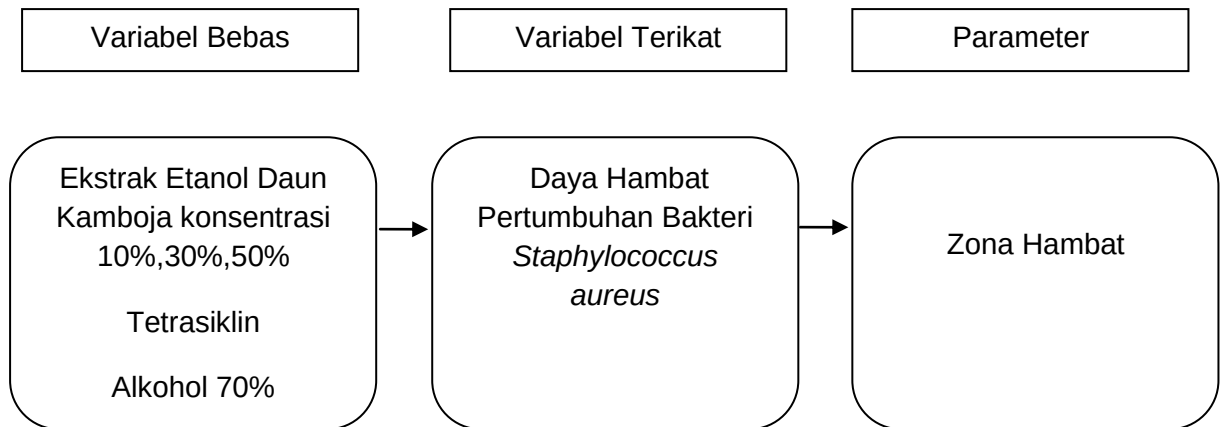
F.1 Tetrasiklin



Rumus molekul	: C ₂₂ H ₂₄ N ₂ O ₈
Berat Molekul	: 444,43
Pemerian	: Serbuk hablur, kuning, tidak berbau atau sedikit berbau lemah
Kelarutan	: Sangat sukar larut dalam air, mudah larut dalam asam encer dan dalam larutan alkali hidroksida, sukar larut dalam etanol, praktis tidak larut dalam eter.
Penyimpinan	: Dalam wadah tertutup rapat, tidak tembus cahaya
Penandaan	: Pada etiket harus juga tertera : tidak untuk injeksi dan Daluwarsa
Khasiat dan penggunaan	: Antibiotikum.
(Farmakope Indonesia edisi V, 2014)	

Tetrasiklin merupakan antibiotik bakteriostatik, berspektrum luas yang aktif terhadap gram positif maupun negatif dengan daya hambat 0,1-10 µg/ mL. Tetrasiklin bekerja dengan cara menghalangi terikatnya RNA (RNA transfer aminoasil) pada situs spesifik di ribosom, selama pemanjanganan rantai peptida. Akibatnya sintesis protein mengalami hambatan (Jawetz, 2008 ;).

G. Kerangka Konsep



H. Defenisi Operasional

1. Ekstrak etanol daun kamboja adalah ekstrak kental daun kamboja dari 200 gram serbuk daun kamboja
2. Bakteri *Staphylococcus aureus* adalah bakteri uji.
3. Zona hambat adalah daerah jernih yang terdapat disekitar kertas cakram akibat pengaruh dari anti bakteri
4. Daya hambat adalah kemampuan suatu antibakteri untuk menghambat pertumbuhan bakteri.

I. Hipotesis

Ekstrak etanol daun kamboja mempunyai efek antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* .