

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Tumbuhan Teh-tehan (*Acalypha siamensis*)

2.1.1 Morfologi Tumbuhan Teh-tehan (*Acalypha siamensis*)



**Gambar 2.1 Tanaman Teh-tehan
(Dokumentasi Pribadi, Lokasi Pengambilan : Desa. Plandi Kec. Wonosari
Kab. Malang)**

Teh-tehan merupakan tumbuhan yang memiliki cabang banyak termasuk kedalam semak atau perdu menahun dengan tinggi 1-2 m. Habitus tumbuhan teh-tehan berupa perdu yang bertajuk rapat, padat dan kuat, serta hidup berkoloni. Memiliki daun kecil yang berwarna hijau mengkilap. Batang tumbuhan teh-tehan berbentuk bulat, berwarna coklat pada saat sudah tua dan permukaan batang licin (Materia Medika)

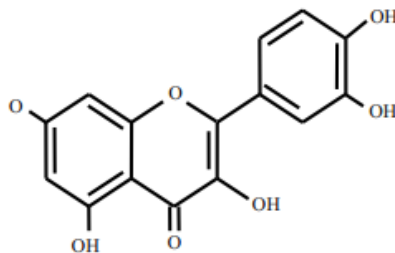
2.1.2 Klasifikasi Tumbuhan Teh-tehan (*Acalypha siamensis*)

Menurut hasil determinasi yang telah dilakukan oleh UPT Materia Medika Batu (2018), klasifikasi dari tumbuhan teh-tehan (*Acalypha siamensis*) adalah sebagai berikut :

Kingdom	: Plantae
Super Divisi	: Spermatophyta
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Ordo	: Malpighiales
Famili	: <i>Euphorbiaceae</i>
Genus	: <i>Acalypha</i>
Spesies	: <i>Acalypha siamensis</i> Oliv. ex Gage

2.2 Senyawa Metabolit Sekunder Daun Teh-tehan (*Acalypha siamensis*)

2.2.1 Flavonoid



Gambar 2.2 Struktur Flavonoid (Redha, 2014)

Flavonoid merupakan salah satu senyawa metabolit sekunder yang dapat ditemui di dalam jaringan tumbuhan. Flavonoid termasuk kedalam golongan senyawa fenolik dengan struktur kimia $C_6-C_3-C_6$. Flavonoid memiliki kerangka yang tersusun atas satu cincin aromatik A, satu cincin aromatik B, dan cincin tengah heterosiklik yang mengandung O_2 (Redha, 2014).

Flavonoid berperan sebagai antibakteri dengan 3 cara yaitu; pertama dengan menghambat sintesis asam nukleat, yang memegang peranan penting dalam proses ikatan hidrogen adalah cincin A dan B dengan menumpuk basa asam nukleat dengan menghambat pembentukan DNA dan RNA mikroba. Letak

gugus hidroksil berada diposisi 2,4 atau 2,6 dihidroksilasi pada cincin B dan 5,7 pada cincin A yang berperan penting dalam aktivitas antibakteri flavonoid sehingga menyebabkan kerusakan permeabilitas dari dinding sel bakteri, mikrosom dan lisosom. Kedua, dengan menghambat fungsi membran sel yaitu dengan membentuk senyawa kompleks protein ekstraseluler sehingga merusak permeabilitas membran sel bakteri serta menghambat ikatan enzim ATPase dan phospholipase. Ketiga, flavonoid menghambat metabolisme energi dengan cara menghambat penggunaan oksigen oleh bakteri yaitu menghambat sitokrom C reduktase sehingga metabolisme bakteri tidak berjalan (Rijayanti, 2014).

2.2.2 Fenol



Gambar 2.3 Struktur Fenol (Magfira, 2018)

Fenol (C_6H_5OH) merupakan senyawa metabolit sekunder yang mempunyai gugus hidroksil yang terikat pada cincin benzena. Fenol berupa zat kristal yang tidak berwarna dan memiliki bau yang sangat khas. Senyawa ini dapat mengalami oksidasi sehingga dapat berperan sebagai reduktor. Fenol memiliki kelarutan yang terbatas pada air (Magfira, 2018).

Mekanisme kerja fenol sebagai antibakteri adalah dengan meracuni protoplasma, merusak dan menembus dinding protein sel bakteri. Molekul fenol yang berukuran cukup besar mampu menginaktifkan enzim yang berada di dalam sel bakteri walaupun dengan konsentrasi rendah. Selain itu fenol juga dapat merusak sel bakteri, mendenaturasi protein (Rijayanti, 2014).

2.3 Ekstrak

Ekstrak merupakan cairan pekat yang diperoleh dengan cara mengekstraksi zat aktif dari suatu bahan alam menggunakan pelarut yang sesuai, kemudian ekstrak cair yang telah diperoleh, diuapkan dan massa atau serbuk yang tersisa diperlakukan sedemikian hingga dapat memenuhi baku yang telah ditetapkan (Ditjen POM, 2000).

Ekstraksi adalah penyarian zat-zat aktif dari bagian suatu bahan alam, hewan, dan beberapa ikan termasuk binatang laut lainnya. Zat-zat aktif tersebut terdapat di dalam sel, namun sel tumbuhan dan sel hewan pada dasarnya berbeda, sehingga diperlukan metode ekstraksi yang sesuai dan pelarut tertentu dalam proses mengekstraksinya (Khotimah, 2018).

Tujuan dari proses ekstraksi adalah menarik semua komponen senyawa metabolit sekunder yang terdapat di dalam bahan alam. Ekstraksi didasarkan pada perpindahan massa komponen senyawa kimia ke dalam pelarut, sehingga perpindahan akan dimulai pada lapisan antar muka kemudian masuk ke dalam pelarut tersebut.

Penyarian merupakan proses perpindahan massa senyawa aktif yang semula terdapat di dalam sel, kemudian ditarik oleh cairan penyari sehingga senyawa aktif tersebut larut ke dalam cairan penyari. Proses penyarian dapat berjalan dengan baik apabila permukaan serbuk simplisia dapat bersentuhan semakin luas dengan cairan penyari.

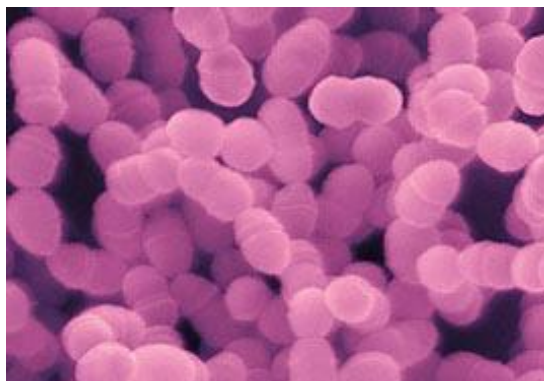
Ada beberapa metode ekstraksi yang dapat dipakai yaitu metode perkolasi, metode infundasi, metode maserasi, metode sokletasi, dan refluks. Pemilihan

metode ekstraksi dapat disesuaikan dengan kebutuhan untuk memperoleh sari yang baik atau yang diinginkan.

Metode maserasi merupakan metode penyarian zat aktif yang dilakukan dengan merendam serbuk simplisia di dalam cairan penyari yang sesuai selama tiga hari pada suhu kamar yang terlindungi dari cahaya, dengan prinsip kerja : cairan penyari akan masuk ke dalam jaringan melewati dinding sel, sehingga isi sel akan larut karena perbedaan konsentrasi antara larutan di dalam sel dengan sel yang ada di luar. Larutan yang memiliki konsentrasi tinggi akan terdesak keluar yang kemudian digantikan oleh cairan penyari dengan konsentrasi rendah. Proses tersebut akan terulang sampai terjadi keseimbangan antara larutan di luar dan di dalam sel. Selama proses perendaman dilakukan pengadukan dan penggantian cairan penyari setiap hari. Setelah tiga hari, filtrat dipisahkan dari ampasnya dan kemudian dipekatkan.

2.4 Tinjauan Bakteri *Streptococcus mutans*

2.4.1 Morfologi dan Identifikasi *Streptococcus mutans*



Gambar 2.4 Bakteri *Streptococcus mutans* (Audies, 2015)

Streptococcus mutans memiliki kapsul yang terdiri dari polisakarida dengan sub unit glukosa. *Streptococcus mutans* termasuk ke dalam kelompok bakteri gram positif yang memiliki bentuk kokus. Bakteri ini biasanya dapat

ditemukan dalam rongga mulut manusia dan penyumbang utama kerusakan gigi. *Streptococcus mutans* dapat tumbuh dalam suhu 18-40°C (Audies, 2015)

Streptococcus mutans merupakan mikroorganisme kariogenik yang mampu memecah gula menjadi energi serta menghasilkan lingkungan yang asam sehingga dapat mendemineralisasi pada struktur gigi yang menyebabkan lapisan gigi menjadi hancur. *Streptococcus mutans* ditemukan pada hewan yang diinokulasi dari dalam mulut pada tahun 1960. Klasifikasi *Streptococcus mutans* yaitu termasuk ke dalam bakteri *cocci anaerobs* yang berbentuk rantai dengan diameter sel 0,5-0,7 µm (Audies, 2015).

Bakteri *Streptococcus mutans* bersifat non motil dan merupakan bakteri anaerob fakultatif. Bakteri ini tersebar luar di alam dan beberapa diantaranya merupakan flora normal yang terdapat di dalam tubuh manusia. Apabila keadaan lingkungan menguntungkan dan adanya peningkatan koloni *Streptococcus mutans* maka bakteri ini dapat berubah menjadi patogen (Adrianto, 2012).

2.4.2 Klasifikasi *Streptococcus mutans*

Kingdom	: Bakteria
Kelas	: Basili
Ordo	: Lactobacillale
Famili	: <i>Streptococcaceae</i>
Genus	: <i>Streptococcus</i>
Spesies	: <i>Streptococcus mutans</i>

2.5 Metode pengujian Antibakteri

Pada pengujian ini adalah mengukur respon pertumbuhan populasi mikroorganisme terhadap zat antibakteri. Manfaat dari uji ini salah satunya adalah diperolehnya sistem pengobatan yang efektif. Beberapa cara pengujian antibakteri adalah sebagai berikut :

2.5.1 Metode Difusi

Metode ini merupakan metode penentuan aktivitas bakteri yang didasarkan pada kemampuan difusi zat antibakteri dalam lempeng agar yang telah diinokulasi dengan bakteri uji. Hasil dari pengujian adalah diperoleh atau tidaknya zona hambat yang terbentuk disekeliling zat antibakteri pada saat masa inkubasi. Pada metode ini terdapat dua cara, yaitu :

2.5.1.1 Difusi Cara Cakram

Pada cara ini, digunakan suatu *paper dish* (kertas saring) yang berfungsi untuk wadah zat antimikroba. Lempeng media yang telah berisi bakteri kemudian *paper dish* yang telah dicelupkan ke dalam zat antimikroba kemudian diletakkan pada lempeng media. Setelah itu *paper dish* tersebut akan berdifusi pada media. Apabila terdapat area jernih mengindikasikan bahwa ada hambatan pada pertumbuhan mikroba oleh zat antibakteri. Menurut Greenwood (1995) efektifitas suatu zat antibakteri dapat diklasifikasikan pada tabel berikut :

Diameter Zona Bening	Respon Hambatan Pertumbuhan
>20 mm	Sangat Kuat
10-20 mm	Kuat
5-10 mm	Sedang
<5 mm	Lemah

Sumber : Moerfiah (2011)

2.5.1.2 Difusi Cara Sumuran

Sebenarnya prinsip difusi sumuran hampir sama dengan difusi cakram, yang membedakan adalah pada lempeng media dibuat sumur yang kemudian pada lubang sumur tersebut akan diteteskan zat antimikroba yang akan diujikan. Adapun berbagai macam ukuran bor pelubang yang dapat dipakai saat membuat lubang sumuran adalah 5 mm, 7 mm, 8 mm, 9mm dan 10 mm.

2.5.2 Metode Dilusi

Metode ini menggunakan zat antibakteri dengan kadar yang diturunkan secara bertahap, baik menggunakan media cair maupun padat. Kemudian bakteri diinokulasi pada media lalu diinkubasi. Tahap akhir dari metode ini adalah, zat antibakteri dilarutkan dalam kadar yang dapat menghambat pertumbuhan maupun mematikan bakteri. Uji metode dilusi cukup memakan waktu yang lama dan pengujiannya dibatasi pada keadaan tertentu. Sekarang ini terdapat cara yang lebih sederhana dan sudah banyak dipakai yakni menggunakan *microdilution plate* (Muamar, 2011).

2.6 Media Pertumbuhan Bakteri

2.6.1 Pengertian Media

Media merupakan suatu bahan yang terdiri atas campuran zat-zat (nutrisi) yang berguna untuk menumbuhkan mikroorganisme. Selain digunakan untuk menumbuhkan mikroorganisme, media juga digunakan untuk isolasi, pengujian sifat-sifat fisiologi dan perhitungan jumlah mikroorganisme. Media pertumbuhan bakteri dapat berupa cairan atau gel yang mendukung pertumbuhan mikroorganisme. Ada dua jenis media pertumbuhan yaitu media yang digunakan

untuk kultur pertumbuhan sel tumbuhan maupun hewan dan yang kedua adalah kultur mikrobiologi yang digunakan untuk menumbuhkan mikroorganisme seperti bakteri dan jamur. Persyaratan yang harus dipenuhi dalam suatu media supaya mikroba dapat tumbuh dengan baik adalah sebagai berikut :

1. Mengandung nutrisi yang dibutuhkan oleh mikroba.
2. Mempunyai tekanan osmose, tegangan permukaan dan pH yang sesuai.
3. Tidak mengandung zat-zat yang dapat menghambat pertumbuhan.
4. Steril (Rakhmawati, 2012).

Bahan-bahan nutrisi yang diperlukan untuk pemeliharaan bakteri adalah sebagai berikut :

1. Energi, digunakan sebagai keperluan pertumbuhan bakteri pada media.
2. Karbon, biasanya diperoleh dari protein dan karbohidrat. Protein misalnya dari ekstrak daging atau pepton, sedangkan karbohidrat dari glukosa, laktosa dan sukrosa.
3. Nitrogen, kebutuhan nitrogen ada 2 yaitu N dari nitrogen anorganik biasanya dipakai NH_4NO_3 (Amonium nitrat) atau $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ (Amonium sulfat), yang kedua N dari nitrogen organik biasanya diperoleh dari protein/pepton atau asam amino.
4. Belerang, kebutuhan belerang ada 2 yaitu S dari senyawa anorganik biasanya dipakai $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ (Amonium sulfat), yang kedua S dari senyawa organik biasanya diperoleh dari protein/pepton atau asam amino.
5. Fosfat, biasanya yang dipakai dalam bentuk garam seperti KH_2PO_4 (Kalium hidrogen fosfat).
6. Vitamin, digunakan untuk mengaktifkan enzim, contohnya : Thiamin.

7. Garam, digunakan untuk menaikkan tekanan osmosa bakteri yang tumbuh dalam media.
8. Air, digunakan untuk pertumbuhan mikroba dan biasanya air yang digunakan adalah air suling (Sutarma, 2000).

2.6.2 Media Pertumbuhan Bakteri

Media yang digunakan dalam pertumbuhan bakteri sangat beraneka macam. Media berdasarkan komposisi kimiawi komponen penyusun media terdapat dua jenis yaitu media kompleks dan sintetik. Media kompleks tersusun dari bahan-bahan dengan macam dan komposisi tidak diketahui dengan pasti, contohnya Nutrien Agar, sedangkan media sintetik tersusun atas bahan-bahan kimia murni dengan macam dan komposisi yang telah diketahui.

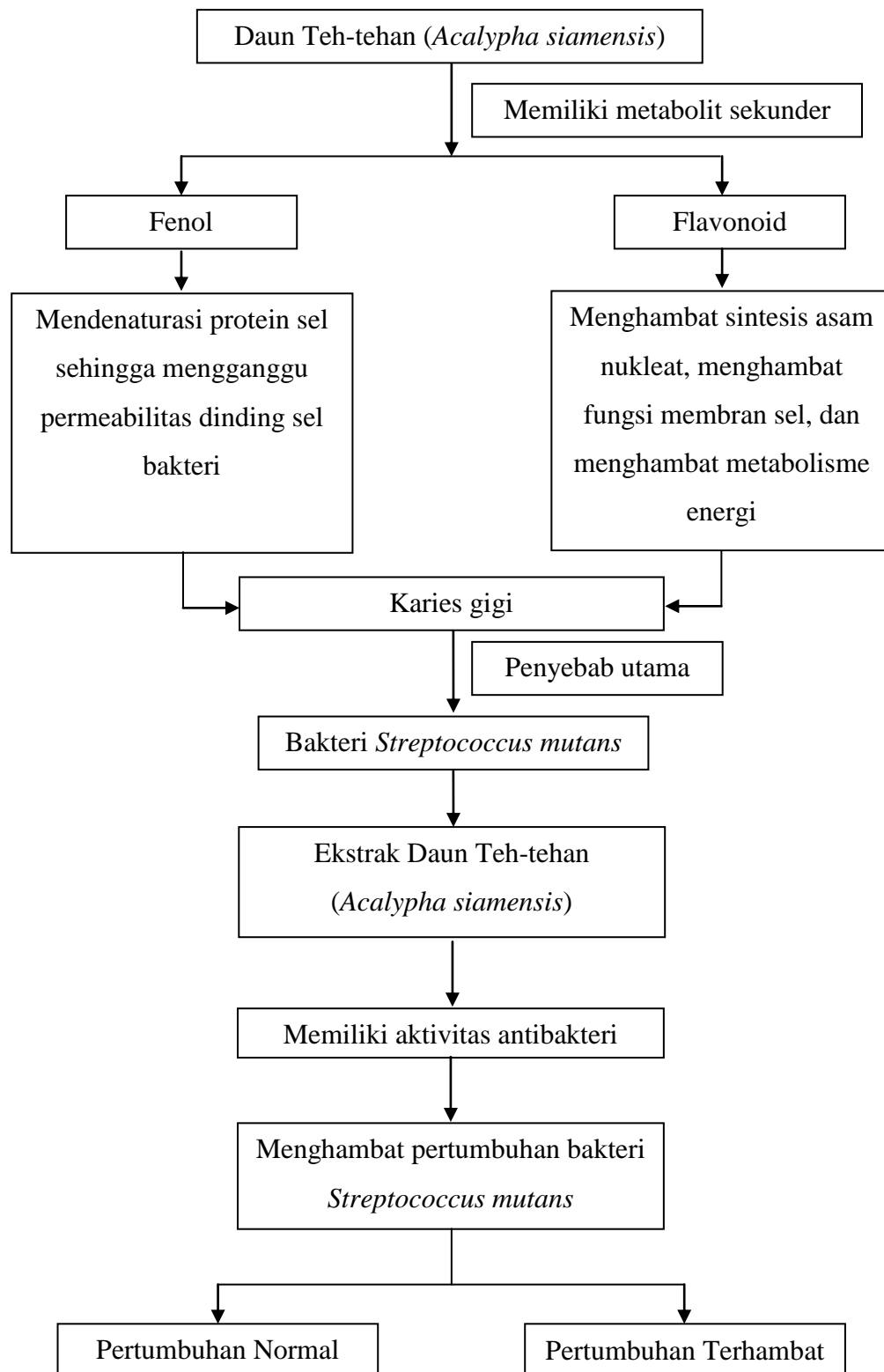
Berdasarkan konsistensinya, media dibedakan menjadi tiga yaitu : media cair, semi padat dan padat. Media cair merupakan media yang hanya mengandung nutrien yang dilarutkan dengan aquadest, contohnya *Nutrient Broth*. Media padat mengandung nutrien yang dilarutkan dengan aquadest yang ditambah dengan bahan pematat seperti agar, contohnya *Starch Agar*, sedangkan media semi padat dikategorikan hampir sama dengan media padat hanya saja konsentrasi bahan pematatnya lebih sedikit.

Media menurut kegunaannya dibedakan menjadi 3 yaitu : media selektif, media diferensial dan pengaya. Media selektif merupakan media yang ditambahkan dengan bahan kimia tertentu yang bersifat selektif untuk mencegah pertumbuhan mikroorganisme lain, contohnya *Mac Conkey Agar*. Media diferensial dapat digunakan untuk membedakan jenis mikroorganisme satu dengan yang lain. Sedangkan, media pengaya adalah media yang ditambahkan

beberapa zat tertentu (serum, darah, ekstrak tumbuh-tumbuhan dll) yang digunakan untuk menumbuhkan mikroorganisme, contohnya media *Blood Agar* (Rakhmawati, 2012)

2.7 Kerangka Konsep dan Kerangka Teori

2.7.1 Kerangka Konsep



Gambar 2.5 Bagan Kerangka Konsep

2.7.2 Kerangka Teori

Tumbuhan teh-tehan merupakan tumbuhan yang biasanya dimanfaatkan sebagai pagar oleh masyarakat. Tumbuhan teh-tehan, terutama pada bagian daun mengandung senyawa metabolit sekunder berupa flavonoid dan fenol yang dapat digunakan sebagai zat antibakteri. Fenol dapat mendenaturasi protein sel sehingga mengganggu permeabilitas dinding sel bakteri, sedangkan flavonoid dapat menghambat sintesis asam nukleat, menghambat fungsi membran sel dan menghambat metabolisme energi pada bakteri.

Karies gigi merupakan salah satu masalah kesehatan gigi yang paling banyak dialami oleh masyarakat. Penyebab utama karies gigi dikarenakan adanya aktivitas bakteri *Streptococcus mutans*. Bakteri tersebut dapat memfermentasikan karbohidrat menjadi asam. Asam yang dihasilkan menyebabkan penurunan pH plak pada gigi. Penurunan secara berulang dalam waktu tertentu dapat menyebabkan demineralisasi gigi yang ditandai dengan adanya kavitas.

Oleh karena itu, dapat dilakukan pengujian aktivitas antibakteri dari daun teh-teh dengan melakukan ekstraksi terlebih dahulu pada daun teh-tehan. Ekstraksi pada penelitian ini menggunakan metode ekstraksi maserasi dengan perbandingan simplisia dan pelarut 1:5 selama 7 hari dilakukan sebanyak 4 kali. Pelarut yang digunakan adalah etanol 70% yang mampu melarutkan senyawa fenol dan flavonoid dengan baik. Setelah diperoleh ekstrak kental maka dilanjutkan dengan pengujian aktivitas antibakteri dengan menggunakan media *Blood Agar* sebagai media pertumbuhan dan media *Mueller Hinton Agar* sebagai pengujian antibakteri. Metode yang digunakan dalam pengujian adalah metode difusi sumuran, dengan cara membuat sumur pada lempeng media menggunakan

bor (pelubang) terlebih dahulu, kemudian ekstrak kental daun teh-tehan dimasukkan pada sumur tersebut, kemudian diinkubasi selama 24 jam. Setelah dilakukan semua prosedur pengujian, dapat diamati nantinya akan terdapat zona bening pada lempeng media jika zat tersebut mampu menghambat pertumbuhan bakteri, apabila jika tidak terdapat zona bening pada lempeng media maka zat tersebut tidak mampu pertumbuhan bakteri.