

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Tinjauan Pustaka**

##### **2.1.1 Uraian Tumbuhan**

Kemangimerupakan salah satu tanaman yang mudah ditanam di berbagai kontur tanah di Indonesia, bahkan di lokasi yang memiliki keadaan cuaca yang panas. Tumbuhan ini termasuk semak berkayu, bercabang menyebar dan berbau harum. Daun kemangi yang ditanam di kawasan dingin akan memiliki bentuk daun yang lebar dan warna yang lebih hijau. Sementara ditanam di kawasan panas daunnya kecil, cenderung tipis dan memiliki warna hijau pucat.

Kemangi berupa tumbuhan perdu, tumbuh tegak hingga tingginya bisa mencapai 100 cm. Daunnya beraroma khas yang kuat, bersumber dari kandungan sitral di dalamnya. Baunya seperti cengkeh. Daunnya hijau, panjang mencapai 5 cm, tegak, berbentuk taji atau bulat telur, dengan ujung tumpul atau tajam, sedangkan permukaannya bergerigi atau rata (Nuraini, 2014).

Tanaman yang banyak tumbuh di daerah tropis ini merupakan herba tegak tinggi 0,3-1,5 m. Batang pokoknya tidak jelas, berwarna hijau sering keunguan, dan berambut atau tidak. Daun tunggal, berhadapan dari bawah ke atas. Panjang tangkai daun 0,25-3 cm dengan setiap helaian daun yang berbentuk bulat telur sampai elips, memanjang, dan ujung meruncing atau tumpul. Pangkal daun pasak sampai membulat, di kedua permukaan berambut halus. Bunga kemangi tersusun pada tangkai bunga berbentuk menegak. Bunganya jenis hemafrodit, berwarna putih dan berbau sedikit wangi.

##### **2.1.2 Sistematika Tumbuhan Kemangi**

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Spermatophyta
Kelas	: Dicotyledoneae
Ordo	: Lamiales
Famili	: Lamiaceae
Genus	: <i>Ocimum</i>
Spesies	: <i>Ocimum tenuiflorum</i> L.

### 2.1.3 Zat-Zat yang Dikandung

Zat terkandung dalam daun kemangi adalah minyak atsiri, saponin, tanin, flavonoid, steroid, terpenoid, alkaloid, fenol, karbohidrat, lignin, pati dan antrakuinon. Minyak atsiri yang terkandung dalam genus *Ocimum* adalah eugenol, osimen, pinen, linalool, sineol, geraniol, metil kavikol, metil sinamat, sitral, kamfor, timol, benzoil, sitronella, lionen, dan lain-lain. (Atikah. 2013)

### 2.1.4 Manfaat Daun Kemangi

Daun kemangi bermanfaat untuk mengobati diare, mengatasi sariawan, mengatasi bau mulut, bau badan, sembelit, pilek, diare, cacingan, gangguan pada vagina, batu ginjal, albuminuria (terbuangnya albumin melalui urine), meningkatkan imunitas, melebarkan pembuluh darah, merangsang aktivitas saraf pusat, merangsang keluarnya ASI dan hormon, meredakan sakit kepala, keropos tulang, dan meringankan penyakit jantung. Kemangi juga dapat mencegah pertumbuhan mikroba, seperti *Staphylococcus aureus*, *Salmonella enteritidis*, dan *Escherichia coli*, serta menangkalkan infeksi akibat *Bacillus subtilis*, *Salmonella paratyphi*, dan *Proteus vulgaris*. Sedangkan kandungan eugenol-nya bermanfaat untuk membunuh jamur penyebab keputihan. (Nurani, 2014)

## 2.2 Simplisia

Simplisia adalah bahan alam yang digunakan sebagai obat yang belum mengalami pengolahan apapun juga, kecuali dinyatakan lain berupa bahan yang telah dikeringkan. (Depkes, 1979)

## 2.3 Ekstrak

Menurut Farmakope Edisi V, 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 serbuk yang tersisa diperlakukan sedemikian hingga memenuhi baku yang telah ditetapkan.

### 2.3.1 Jenis-jenis Ekstrak

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

### 2.3.2 Cara Pembuatan Ekstrak

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

1. Maserasi

Menurut Farmakope Herbal Indonesia Edisi Pertama tahun 2013, Maserasi dilakukan sebagai berikut: masukkan satu bagian serbuk kering ke dalam maserator, tambahkan 10 bagian pelarut. Rendam selama 6 jam pertama sambil sekali-kali diaduk, kemudian diamkan selama 18 jam. Pisahkan maserat dengan cara sentrifugasi, dekantasi, atau filtrasi. Ulangi proses penyarian sekurang-kurangnya satu kali dengan jenis pelarut yang sama dan jumlah volume pelarut sebanyak setengah kali jumlah volume pelarut pada penyari pertama. Kumpulkan semua maserat, kemudian uapkan dengan penguap vakum atau penguap tekanan rendah hingga diperoleh ekstrak kental.

2. Perkolasi

Kecuali dinyatakan lain, lakukan sebagai berikut: basahi 10 bagian simplisia atau campuran simplisia dengan derajat halus yang cocok dengan 2,5 bagian sampai 5 bagian cairan penyari masukkan ke dalam bejana tertutup sekurang-kurangnya selama 3 jam. Pindahkan massa sedikit demi sedikit ke dalam perkolator sambil tiap kali ditekan hati-hati tuangi dengan cairan penyari secukupnya sampai cairan mulai menetes dan diatas simplisia masih terdapat selapis cairan penyari tutup perkolator biarkan selama 24 jam. Biarkan cairan menetes dengan kecepatan 1 ml per menit tambahkan berulang-ulang cairan penyari secukupnya sehingga selalu terdapat selapis cairan penyari diatas simplisia hingga diperoleh 80 bagian perkolat. Peras massa campurkan cairan perasan ke dalam perkolat tambahkan cairan penyari secukupnya hingga diperoleh 100 bagian. Pindahkan ke dalam bajana tertutup biarkan selama 2 hari ditempat sejuk, terlindung dari cahaya enap tuangkan atau saring.

## 2.4 Bakteri

Bakteri adalah mikroorganisme prokariot, bersel tunggal, berkembang biak dengan cara membelah diri dan hanya dapat dilihat menggunakan mikroskop serta mempunyai bentuk dan susunan sel yang sederhana.

Nama bakteri berasal dari “bakterion” (bahasa Yunani) yang berarti tongkat atau batang. Sekarang nama itu dipakai untuk menyebut sekelompok mikroorganisme yang bersel-satu, tidak berklorofil (meskipun ada kecualinya), berbiak dengan pembelahan diri, serta demikian kecilnya sehingga hanya tampak dengan mikroskop.

Berdasarkan perbedaannya didalam menyerap zat warna, bakteri dibagi atas dua golongan, yaitu bakteri gram positif dan bakteri negatif. Bakteri gram positif menyerap zat warna pertama (pada pengecatan berwarna ungu), sedangkan bakteri gram negatif menyerap zat warna yang kedua (pada akhir pengecatan berwarna merah muda).

Bentuk-bentuk bakteri terdiri dari:

### 1. Bentuk Bulat (kokus)

Bentuk kokus adalah bakteri yang bentuknya seperti bola-bola kecil baik sendiri ataupun tunggal maupun berkelompok.

1. Mikrococcus :Bulat satu-satu
2. Diplococcus :Bulat bergandengan dua-dua
3. Streptococcus :Berbentuk bulat bergandengan seperti rantai
4. Tetracoccus :Bulat terdiri dari 4 sel dalam satu kelompok
5. Sarcina :Bulat terdiri dari 8 sel tersusun seperti kubus
6. Staphylococcus :Bulat tersusun seperti anggur

### 2. Bentuk Basil (batang)

Basil adalah bakteri yang bentuknya seperti batang, dapat berupa batang panjang dan pendek.

Bentuk basil antara lain:

1. Monobasil :Basil tunggal
2. Diplobasil :Bergandengan dua-dua
3. Streptobasil :Bentuk batang tebal dan kayu

### 3. Bentuk Spiral (bentuk lengkung)

1. Vibrio :Berbentuk koma(spiral pendek tidak lengkap)

2. Spirochaeta :Berbentuk spiral halus dan lentur
3. Spirillum :Berbentuk spiral tebal dan kaku

Bakteri dapat dikelompokkan menjadi 2:

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

#### **2.4.1 Staphylococcus**

*Staphylococcus* merupakan sel gram positif berbentuk bulat biasanya tersusun dalam bentuk gabungan yang tidak tersusun seperti anggur. *Staphylococcus* tumbuh dengan cepat pada beberapa tipe media dan dengan aktif melakukan metabolisme, melakukan fermentasi karbohidrat dan menghasilkan bermacam-macam pigmen dari warna putih hingga kuning gelap. *Staphylococcus* yang patogen sering menghemolisis darah, mengkoagulasi plasma dan menghasilkan berbagai enzim ekstraseluler dan toksin (Jawetz,2001)

Klasifikasi *Staphylococcus* berdasarkan warna koloni:

1. *Staphylococcus albus*, warna koloni putih.
2. *Staphylococcus citreus*, warna kuning.
3. *Staphylococcus aureus*, warna kuning keemasan.

#### **2.4.2. Staphylococcus aureus**

Berikut sistematika bakteri *Staphylococcus aureus*

Kingdom	: Eubacteria
Filum	: Firmicutes
Kelas	: Bacilli
Ordo	: Bacillales
Famili	: <i>Staphylococcaceae</i>
Genus	: <i>Staphylococcus</i>
Spesies	: <i>Staphylococcus aureus</i>

*Staphylococcus aureus* adalah bakteri gram positif tipikal membentuk kelompok seperti buah anggur, tidak membentuk spora, tumbuh dalam suhu yang lembab (10 - 42°C), suhu optimal 37°C, fakultatif anaerob, berwarna abu-abu hingga kuning keemasan.

*Staphylococcus aureus* merupakan bakteri komensal yang relatif sering dijumpai pada manusia mikroba ini ditemukan di hidung 30 - 50% orang dewasa sehat, di tinja sekitar 20, dan di kulit sekita 5 - 10%, terutama si ketiak dan periuneum. *Staphylococcus aureus* menyebar melalui droplet dan skuama kulit yang mencemari baju seprai dan sumber lingkungan lain.

*Staphylococcus aureus* dapat menghasilkan hemolisin yang menyebabkan hemolisis pada agar darah. Bakteri ini bersifat koagulasi-positif yang menyebabkan koagulasi plasma. Pada kulit dapat menyebabkan bisul, impetigo, furunkel, dan infeksi luka. (Elliot, et al, 2009)

#### **2.4.3 Penyakit yang Ditimbulkan Oleh Bakteri *Staphylococcus aureus***

Penyakit-penyakit yang ditimbulkan oleh bakteri *Staphylococcus aureus* antara lain:

1. Radang kulit yang menyebabkan bisul bernanah.
2. Keracunan makanan pada manusia, hal itu disebabkan karena tertelannya toksin yang telah dihasilkan oleh bakteri *Staphylococcus aureus*.
3. Infeksi Saluran Pernapasan Atas (ISPA)

#### **2.4.4 Pertumbuhan Bakteri**

Faktor yang mempengaruhi pertumbuhan bakteri yaitu:

1. Nutrisi  
Nutrisi harus mengandung seluruh elemen yang paling penting sintesis biologic organisme baru. Nutrisi ini terdiri dari sumber karbon, nitrogen, belerang, fosfor, mineral dan faktor pertumbuhan (vitamindan asam amino).
2. Tingkat Keasaman pH  
pH mempengaruhi pertumbuhan bakteri. Kebanyakan bakteri yang patogen mempunyai pH optimum 7,2 - 7,6.

### 3. Temperatur (Suhu)

1. Setiap bakteri mempunyai temperature optimum untuk dapat tumbuh dan batas-batas suhu agar dapat tumbuh. Berdasarkan batas-batas temperature pertumbuhan, bakteri dibagi atas tiga golongan, yaitu:
2. Bakteri Psikhrofilik yaitu bakteri yang dapat hidup pada temperature  $-5^{\circ}\text{C}$  -  $30^{\circ}\text{C}$  dengan temperature optimum  $10^{\circ}\text{C}$  -  $20^{\circ}\text{C}$ .
3. Bakteri Mesofilik yaitu bakteri yang dapat hidup pada temperature  $10^{\circ}\text{C}$  -  $45^{\circ}\text{C}$  dengan temperature optimum  $20^{\circ}\text{C}$  -  $40^{\circ}\text{C}$ .
4. Bakteri Termofilik yaitu bakteri yang dapat hidup pada temperature  $25^{\circ}\text{C}$  -  $80^{\circ}\text{C}$  dengan temperature optimum  $50^{\circ}\text{C}$  -  $60^{\circ}\text{C}$ . Bakteri yang patogen bagi manusia biasanya tumbuh dengan baik pada temperature  $37^{\circ}\text{C}$ .

### 4. Oksigen

Gas yang mempengaruhi pertumbuhan bakteri adalah oksigen ( $\text{O}_2$ ) dan karbondioksida ( $\text{CO}_2$ ). Berdasarkan kebutuhan oksigen, bakteri dibagi empat bagian yaitu;

1. Bakteri Aerob, yaitu bakteri yang dapat tumbuh subur bila ada oksigen dalam jumlah besar.
2. Bakteri Mikroaerofilik, yaitu bakteri yang hanya tumbuh baik dalam tekanan oksigen yang rendah.
3. Bakteri Anaerob Obligat, yaitu bakteri yang hidup tanpa oksigen toksis terhadap bakteri ini.
4. 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)

#### **2.4.5 Media Pertumbuhan Bakteri**

Media adalah bahan yaitu terdiri dari campuran nutrisi/zat makanan yang dipakai untuk menumbuhkan mikroba. Selain itu media juga digunakan untuk uji fisiologi bakteri an menghitung jumlah bakteri.

Komposisi media disesuaikan dengan kebutuhan bakteri, karena beberapa senyawa akan menjadi penghambat/racun bagi mikroba. Syarat-syarat suatu media berlaku yaitu:

1. Media harus mengandung semua nutrisi yang mudah digunakan oleh mikroba.
2. Media harus mempunyai tekanan osmosa dan pH yang sesuai.
3. Media tidak mengandung zat-zat penghambat.
4. Media harus steril.

#### **2.4.6 Fase Pertumbuhan Bakteri**

Bakteri mengalami pertumbuhan melalui beberapa fase, yaitu:

1. Fase Penyesuaian (Fase Lag)  
Bakteri biasanya akan mengalami masa penyesuaian pada lingkungan baru. Tidak adanya peningkatan jumlah sel yang ada hanyalah peningkatan ukuran sel.
2. Fase Logaritma (Eksponensial)  
Pada fase ini, sel membelah dengan laju konstan, massa menjadi dua kali lipat dan keadaan pertumbuhan seimbang.
3. Fase Stasioner  
Pada fase ini, terjadi penumpukan racun akibat metabolisme sel dan kandungan nutrient mulai habis, akibatnya terjadi kompetisi nutrisi sehingga beberapa sel mati dan lainnya tetap tumbuh. Jumlah sel menjadi konstan.
4. Fase Penurunan dan Kematian  
Pada fase ini, sel menjadi mati lebih cepat dari pada terbentuknya sel-sel baru sehingga mengalami penurunan jumlah sel secara eksponensial.

#### **2.4.7 Antibakteri**

Antibakteri adalah zat yang digunakan untuk menghambat atau membunuh pertumbuhan bakteri. Antibakteri dikatakan memiliki efek yang memuaskan jika diameter daerah hambatan pertumbuhan bakteri kurang lebih 14 - 16 mm dan memberikan suatu hubungan dosis yang reproduksibel. (Farmakope Edisi IV:896).

#### 2.4.8 Metode Aktivitas Bakteri

Metode Aktivitas Bakteri ini dimaksudkan untuk mengukur respon pertumbuhan bakteri terhadap zat antimikroba yang diujikan dan untuk mendapatkan sistem pengobatan yang terbaik (Pertiwi,2008). Uji aktivitas antibakteri dapat dilakukan dengan beberapa metode, yaitu:

##### 1. Metode Dilusi

Metode ini menggunakan antimikroba dengan kadar yang menurun secara bertahap, baik dengan metode cair atau padat, kemudian media dinoulasikan bakteri uji dan dieramkan. Tahap aktif dilarutkan antimikroba dengan kadar yang menghambat atau mematikan. Uji kepekaan cara dilusi akan memakan waktu dan penggunaannya dibatasi pada keadaan tertentu saja. Keuntungan uji mikrodilusi cair adalah bahwa uji ini memberi hasil kuantitatif yang menunjukkan jumlah antimikroba yang dibutuhkan untuk mematikan bakteri.

##### 2. Metode Difusi

Metode yang sering digunakan adalah metode difusi agar. Cakram kertas saring berisi sejumlah tertentu obat ditempatkan pada permukaan medium padat yang sebelumnya telah dinokulasi bakteri uji pada permukaannya. Metode ini dipengaruhi oleh beberapa faktor fisika dan kimia, selain antara obat dan organisme (misalnya sifat medium dan kemampuan difusi, ukuran molekul dan stabilitas obat). Meskipun demikian, standarisasi faktor-faktor tersebut memungkinkan melakukan uji kepekaan dengan baik. (Jawetz et al,2001)

#### 2.5 Antibiotik

Antibiotik pertama kali ditemukan tahun 1928 oleh Alexander Fleming dari antibiotik penisilin dari jamur *Penicillium notatum* yang dapat menghambat bakteri *Staphylococcus aureus*. Antibiotik (anti = lawan, bios = hidup) merupakan substansi kimia yang dihasilkan oleh suatu mikroorganisme, pada konsentrasi rendah mampu menghambat dan atau membunuh mikroorganisme lain. (Harti,2015)

Berdasarkan spektrum kerjanya antibiotik dibagi menjadi 3 kelompok yaitu:

### 1. Spektrum sempit

Hanya bekerja dalam satu grup mikroorganisme yang terbatas disebut memiliki spektrum sempit. Misalnya, *Isoniazid* hanya aktif melawan mikrobakteria.

### 2. Spektrum diperluas (extended)

Diterapkan pada antibiotika yang efektif terhadap organisme gram-positif dan juga sejumlah besar gram-negatif. Misalnya, *ampicilin* dianggap memiliki spektrum-diperluas, karena obat ini bekerja melawan bakteri gram-positif dan beberapa bakteri gram-negatif.

### 3. Spektrum luas

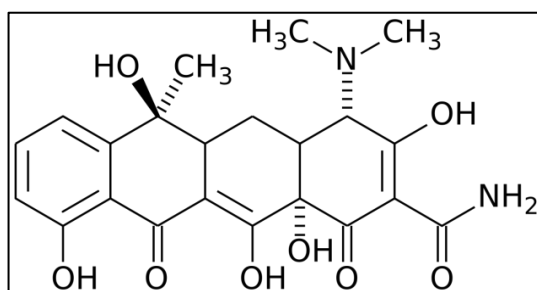
Obat-obat seperti *tetracycline* dan *choramphenicol*, mempengaruhi beragam jenis spesies mikroba. (Harvey dan Champe,2009)

Berdasarkan mekanisme kerjanya, dibagi dalam lima kelompok, yaitu:

1. Mengganggu metabolisme sel bakteri.
2. Menghambat sintesis dinding sel bakteri.
3. Mengganggu keutuhan membran sel bakteri.
4. Menghambat sintesis protein sel bakteri.

## 2.6 Tetrasiiklin

Antibiotik yang digunakan sebagai pembanding adalah tetrasiiklin hidroklorida sebagai berikut:



Gambar 2.1 Struktur Tetrasiiklin

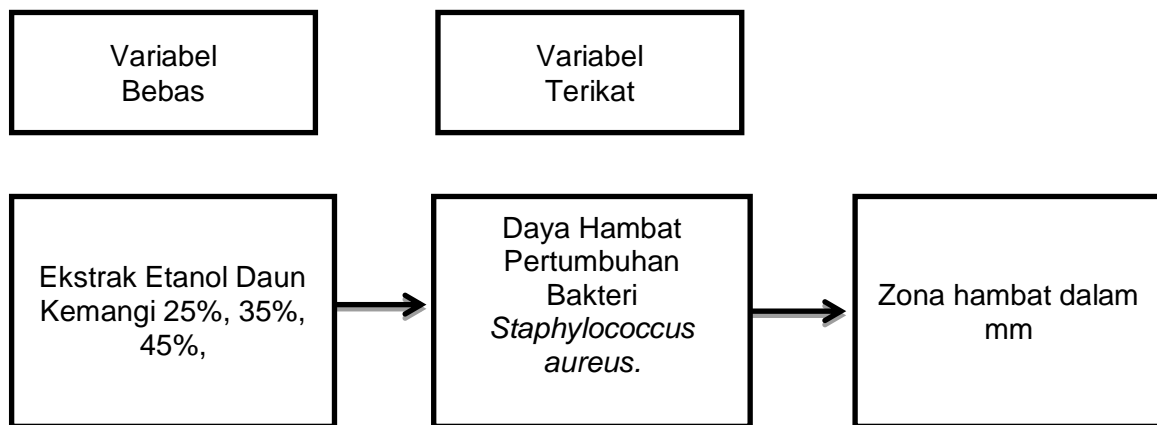
Rumus Molekul : C<sub>22</sub>H<sub>24</sub>N<sub>2</sub>O<sub>8</sub>

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 larutan alkali hidroksida.
Penyimpanan	: Dalam wadah tertutup rapat, tidak tembus cahaya.
Penandaan	: Pada etiket harus juga tertera : tidak untuk injeksi dan Daluwarsa.

## 2.7 Kerangka Konsep



## 2.8 Definisi Operasional

1. 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 serbuk yang tersisa diperlakukan sedemikian hingga memenuhi baku yang telah ditetapkan
2. Ekstrak etanol daun kemangi (*Ocimum tenuiflorum* L.) adalah ekstrak yang dibuat merendam daun kemangi yang sudah kering dengan cairan penyari 70%.
3. Bakteri yang diuji adalah bakteri *Staphylococcus aureus*
4. Alkohol 70% adalah alkohol yang digunakan sebagai kontrol negatif.
5. Tetrasiklin adalah digunakan sebagai kontrol positif.
6. Zona hambat bakteri adalah daerah zona yang tampak jernih di sekitar paper disk akibat dari antibakteri.
7. Daya hambat adalah kemampuan suatu antibakteri untuk menghambat pertumbuhan bakteri.

## 2.9 Hipotesis

Ekstrak etanol daun kemangi memiliki efek sebagai antibakteri terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*.