BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Uraian Tumbuhan

Uraian tumbuhan meliputi: nama lain dan nama daerah, sistematika tumbuhan, morfologi tumbuhan, zat-zat yang dikandung dan kegunaannya.

2.1.1 Nama Lain dan Nama Daerah

Sumatera	: Rutu-rutu, Rumput jala
Jawa	: Kembang sari cina, Kembang serdadu, Kembang temba ga, Paku rane, Tapak doro, Cakar ayam, Tai lantuan
Bali	: Tapak lima
Sulawesi	: Sindapor
Maluku	: Usia
Di luar Indonesia	
Cina	: Chang Chun Hua
Vietnam	: Hoa Hai Dang
Belanda	: Soldaten Bloem
Inggris	: Perwinkle (Dalimartha, 1999)

2.1.2 Sistematika Tumbuhan

Sistematika tumbuhan tapak dara adalah sebagai berikut :

Divisio	: Spermatophyta
Subdivisio	: Angiospermae
Klassis	: Dicotyledoneae
Ordo	: Gentianales
Familia	: Apocynaceae
Genus	: *Catharanthus*
Spesies	: *Catharanthus roseus* [L.] G. Don.

2.1.3 Morfologi Tumbuhan

Tapak dara merupakan tumbuhan semak, tegak dengan tinggi 1-2 m. Batang berkayu, bulat, bercabang, beruas dan berwarna hijau. Daun tunggal, letaknya silang berhadapan, berbentuk bulat telur dengan ujung terdapat getah dan pangkal tumpul, tepi rata, mengkilat, tangkai panjang 2-6 cm, lebar 1-3 cm, pertulangan menyirip, berwarna hijau.

Bunga tunggal, terletak di ketiak daun, mahkota berbentuk terompet, tangkai panjang 2,5-3 cm, kelopak bertajuk lima, bentuk runcing. Buah kotak dengan bentuk pipih, saat masih muda berwarna hijau setelah tua berwarna coklat. Biji kecil, keras dan berwarna coklat. Akar berupa akar tunggang dan berwarna putih. (BPOM RI, 2008)

2.1.4 Zat-zat yang dikandung

Daun tapak dara mengandung zat alkaloid diantaranya vinkristin, vinrosidin, vinblastin, vindolin, dan vinleurosin.(Trubus vol 10)

Di dalam daun tapak dara terkandung pula flavonoid (Andersen M dan Kenneth Markham, 2006). Selain itu daun tapak dara juga mengandung tannin (Santoso, 2001). Flavonoid dan tannin yang terkandung dalam daun tapak dara bersifat antibakteri yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri.

2.1.5 Kegunaan Daun Tapak Dara

Tapak dara digunakan untuk berbagai penyakit antara lain:

- diare
- kencing manis (diabetes melitus)
- tekanan darah tinggi
- leukimia
- asma bronkitis
- demam
- radang perut
- disentri
- bisul
- borok
- luka bakar
- luka baru (Nurlita, 2009)

2.2 Simplisia

Menurut Farmakope Indonesia Edisi III, simplisia adalah bahan alam yang digunakan sebagai obat yang belum mengalami pengolahan apapun juga kecuali dinyatakan lain berupa bahan yang telah dikeringkan.

2.2.1 Simplisia Nabati

Menurut Farmakope Indonesia Edisi III, simplisia nabati adalah simplisia berupa tanaman utuh, bagian tanaman dan eksudat tanaman. Eksudat tanaman adalah isi yang spontan keluar dari tanaman atau isi sel yang dikeluarkan dari selnya dengan cara tertentu atau zat yang dipisahkan dari tanamannya dengan cara tertentu yang masih belum berupa zat kimia murni.

2.2.2 Simplisia Hewani

Menurut Farmakope Indonesia Edisi III, simplisia hewani adalah simplisia berupa hewan utuh, bagian hewan atau zat yang dihasilkan hewan yang belum berupa zat kimia murni.

2.2.3 Simplisia Mineral

Menurut Farmakope Indonesia Edisi III, simplisia mineral adalah simplisia yang berasal dari bumi, baik yang telah diolah atau belum, tidak berupa zat kimia murni.

2.3 Ekstrak

Menurut Farmakope Indonesia Edisi III, ekstrak adalah sediaan kering, kental, atau cair dibuat dengan menyari simplisia nabati atau hewani menurut cara yang cocok, di luar pengaruh cahaya matahari langsung. Penyarian dengan campuran etanol dan air dilakukan dengan cara maserasi atau perkolasi.

2.3.1 Jenis-jenis Ekstrak

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

2.3.2 Cara Pembuatan Ekstrak

Menurut Farmakope Indonesia Edisi III, ekstraksi dapat dilakukan dengan metode dasar, yaitu maserasi dan perkolasi :

1. Maserasi

Maserasi kecuali dinyatakan lain, dilakukan sebagai berikut:

Masukkan 10 bagian simplisia atau campuran simplisia dengan derajat halus yang cocok ke dalam sebuah bejana, tuangi dengan 75 bagian cairan penyari, tutup, biarkan selama 5 hari terlindung dari cahaya sambil sering diaduk, serkai, peras, cuci ampas dengan cairan penyari secukupnya hingga diperoleh 100

bagian. Pindahkan ke dalam bejana tertutup, biarkan ditempat sejuk, terlindung dari cahaya, selama 2 hari. Enap tuangkan atau saring.

2. Perkolasi

Perkolasi kecuali dinyatakan lain dilakukan 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 di atas 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 di atas 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 bejana, tutup, biarkan selama 2 hari di tempat sejuk, terlindung dari cahaya. Enap tuangkan atau saring.

2.4 Bakteri

Bakteri adalah sel prokariotik yang khas, uniseluler dan tidak mengandung struktur yang terbatasi membran di dalam sitoplasmanya. Sel-selnya secara khas, berbentuk bola seperti batang atau spiral.

Nama bakteri berasal dari “bakterion” (bahasa Yunani) yang berarti tongkat atau batang. Sekarang nama itu dipakai untuk menyebut sekelompok mikroorganisme yang bersel satu, berkembang biak dengan cara membelah diri.

Berdasarkan bentuk morfologinya, maka bakteri dapat dibagi atas tiga golongan, yaitu golongan basil, golongan kokus, dan golongan spiril.

Basil (dari *bacillus*) berbentuk serupa tongkat pendek, silindris. Sebagian besar berupa basil. Basil dapat bergandeng-gandengan panjang, bergandengan dua-dua, atau terlepas satu sama lain. Yang bergandeng-gandengan panjang disebut streptobasil, yang dua-dua disebut diplobasil dan basil tunggal disebut monobasil.

Kokus (dari *coccus*) adalah bakteri yang bentuknya bola-bola kecil. Kokus yang bergandengan panjang seperti rantai disebut streptokokus, yang bergandengan dua-dua disebut diplokokus, ada yang mengelompok berempat

disebut tetrakokus, kokus yang mengelompok merupakan suatu untaian disebut stafilokokus, sedang kokus yang mengelompok serupa kubus disebut sarsina.

Spiril (dari *spirillum*) adalah bakteri yang bengkok atau berbengkok-bengkok serupa spiral. Bakteri berbentuk spiral terdiri dari beberapa jenis. Bakteri yang berbentuk batang melengkung menyerupai koma disebut vibrio. Bakteri yang berpilin kaku disebut spirilla, sedangkan bakteri yang berpilin fleksibel disebut spirochaeta.(Pratiwi, 2008)

Adapun faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan bakteri adalah faktor fisik dan faktor kimia.

a. Faktor fisik
    1. Temperatur
    2. pH
    3. Tekanan osmotik
    4. Oksigen
    5. Cahaya atau radiasi
b. Faktor kimia
    1. Karbon
    2. Oksigen
    3. Trace elements
    4. Faktor pertumbuhan organik termasuk nutrisi yang terdapat dalam media pertumbuhan.

Berdasarkan pewarnaan gram, bakteri dapat dikelompokkan menjadi dua bagian yaitu:

1. Bakteri Gram-positif, contohnya:
    a. Staphylococcus : Penyebab keracunan makanan
    b. Streptococcus : Penyebab pneumonia, meningitis, karies gigi
    c. Basillus : Penyebab anthrax (*Basillus anthrax*)
    d. Mycobacterium : Penyebab tuberkulosa, difteri
    e. Mycoplasma : Penyebab jerawat
2. Bakteri Gram-negatif, contohnya:
    a. Salmonella : Penyebab thypus
    b. Escherichia : Penyebab gastroenteritis/radang saluran cerna
    c. Shigella : Penyebab disentri
    d. Pseudomonas : Penyebab infeksi luka bakar

Berdasarkan pewarnaan tahan asam, bakteri dibagi menjadi bakteri tahan asam dan bakteri tidak tahan asam.

Bakteri umumnya tidak memiliki pigmen sehingga tidak berwarna dan hampir tidak kelihatan karena tidak kontras dengan medium mereka hidup. Oleh karena itu, perlu dilakukan pewarnaan agar bakteri tampak jelas bila diamati dengan mikroskop. Pewarnaan ini ada yang bersifat non-diferensial dan diferensial.

Pewarnaan non-diferensial umumnya digunakan untuk mengamati bentuk koloni atau morfologi bakteri. Contoh pewarnaan non-diferensial adalah pewarnaan negatif.

Pewarnaan diferensial bertujuan agar dapat membedakan antara jenis bakteri yang berbeda. Dengan mengetahui karakteristik bakteri tersebut berdasarkan pewarnaan maka pengelompokan bakteri dapat dilakukan. Contoh pewarnaan diferensial adalah pewarnaan Gram dan pewarnaan tahan asam.

2.4.1 Media Pertumbuhan Bakteri

Media adalah suatu bahan yang terdiri atas campuran nutrisi/zat makanan yang dipakai untuk menumbuhkan bakteri.

Syarat-syarat media:

1. Harus mengandung semua nutrient yang mudah digunakan oleh mikroba.
2. Mempunyai tekanan osmosa dan pH yang sesuai.
3. Tidak mengandung zat penghambat (inhibitor)
4. Harus dalam keadaan steril.

Menurut kandungan nutrisinya, media dapat dibedakan menjadi:

1. Defined media

   Defined media merupakan media yang komponen penyusunnya sudah diketahui atau ditentukan. Media ini biasanya digunakan dalam penelitian untuk mengetahui kebutuhan nutrisi mikroorganisme.
2. Media kompleks

   Media kompleks merupakan media yang tersusun dari komponen yang secara kimia tidak diketahui dan umumnya diperlukan karena kebutuhan nutrisi mikroorganisme tertentu tidak diketahui.

3. Media umum

   Media umum merupakan media pendukung bagi banyak pertumbuhan mikroorganisme.

4. Media penyubur

   Media penyubur merupakan media yang berguna untuk mempercepat pertumbuhan mikroorganisme tertentu. Media ini digunakan bila kita ingin menumbuhkan salah satu mikroorganisme dari kultur campuran.

   Media ini menggunakan bahan atau zat yang serupa dengan habitat tempat mengisolasi mikroorganisme tersebut.

5. Media selektif

   Media selektif merupakan media yang mendukung pertumbuhan mikroorganisme tertentu dengan menghambat pertumbuhan mikroorganisme lain.

6. Media diferensial

   Media diferensial digunakan untuk membedakan kelompok mikroorganisme dan bahkan dapat digunakan untuk identifikasi.

7. Media khusus

   Contoh media khusus adalah media untuk bakteri anaerob. Biasanya ke dalam media tersebut ditambahkan bahan yang dapat mereduksi kandungan O_2 dengan cara pengikatan kimiawi. (Pratiwi, 2008)

2.5 Bakteri *Escherichia coli*

Escherichia coli merupakan bakteri yang ditemukan dalam usus besar manusia sebagai flora normal. *Escherichia coli* termasuk kelompok bakteri enterobacteriaceae yang terdiri dari bakteri yang bersifat pathogen dan non pathogen. Morfologi bakteri ini adalah berbentuk batang pendek (kokobasil), negatif Gram, ukuran 0,4-0,7 µmx1,4 µm, bersifat mikroaerofilik, umumnya mempunyai fimbriae dan bersifat motil.

Biakan organisme bakteri *Escherichia coli* adalah:

- Tumbuh dengan baik pada suhu 8^0C-46^0C.
- Temperatur optimum pertumbuhan 37^0C.
- pH optimum untuk pertumbuhan 7,0-7,5.
- pH minimum untuk pertumbuhan 4,0.
- pH maksimal pertumbuhan 9,0.

- Koloni perbenihan berwarna hijau dengan kilap logam dan bintik biru kehijauan ditengahnya pada media EMBA.

Sistematika *Escherichia coli* adalah:

Divisio : Bacteriophyta
Klassis : Bacteria
Ordo : Eubacteriales
Sub ordo : Eubacteriaceae
Familia : Enterobacteriaceae
Genus : *Escherichia*
Spesies : *Escherichia coli*

Escherichia coli dihubungkan dengan tipe penyakit usus (diare) pada manusia, yaitu:

1. Enteropathogenic *Escherichia coli* (EPEC)
   Menyebabkan diare, terutama pada bayi dan anak-anak.
2. Enterotoxigenic *Escherichia coli* (ETEC)
   Menyebabkan Secretory Diarrhea seperti pada kolera. Plasmid ini dikenal sebagai Ent+ plasmid yang merupakan tanda dari kemampuan membentuk enterotoksin. Strain kuman ini mengeluarkan toksin LT (labile toxin) atau ST stable toxin) yang menyebabkan diare. Toksin LT merupakan enterotoksin yang tidak tahan panas sedangkan toksin ST merupakan enterotoksin yang tahan panas. Toksin LT menyebabkan diare dengan jalan merangsang aktivitas enzim adenil siklase seperti halnya toksin kolera sehingga akan meningkatkan akumulasi cAMP, sedangkan toksin ST melalui enzim guanil siklase yang akan meningkatkan akumulasi cGMP. Baik cAMP maupun cGMP akan menyebabkan perangsangan sekresi cairan ke lumen usus sehingga terjadi diare.
3. Enteroinvasive *Escherichia coli* (EIEC)
   Menyebabkan penyakit diare seperti disentri yang disebabkan oleh Shigella. Kuman menginvasi sel mukosa, menimbulkan kerusakan sel dan terlepasnya lapisan mukosa. Ciri khas diare yang disebabkan oleh strain Enteroinvasive *Escherichia coli* adalah tinja mengandung darah, mukus dan pus.

4. Enterohemorrhagic *Escherichia coli* (EHEC)

   Jenis bakteri ini memproduksi verotoksin dan memberi efek sitotoksik pada sel Vero dan Hela, identik dengan toksin dari Shygella disenteriae. Toksin merusak sel endotel pembuluh darah dan terjadi pendarahan. Sebuah diare yang parah dengan sindroma uremic hemolytic.

5. Enteroagregative *Escherichia coli* (EAEC)

   Bakteri ini menyebabkan diare akut dan kronis (dalam jangka waktu>14). Organisme ini menyebabkan penyakit karena makanan. Enteroagregative *Escherichia coli* melekat pada mukosa intestinal dan menghasilkan enterotoksin dan sitotoksin. Akibatnya adalah kerusakan mukosa, pengeluaran sejumlah besar mucus, dan terjadinya diare.

   Selain hal diatas, penyakit-penyakit lain yang disebabkan oleh *Escherichia coli* adalah:

   1. Infeksi saluran kemih.
   2. Pneumonia.
   3. Meningitis pada bayi baru lahir.
   4. Infeksi luka terutama luka di dalam abdomen.

2.6 Antibakteri

Antibakteri adalah bahan yang mengganggu pertumbuhan dan metabolisme bakteri, sedangkan toksisitasnya bagi manusia relatif kecil. Mekanisme kerja antibakteri dapat dibagi atas:

1. Mengganggu metabolisme sel bakteri
2. Mengganggu keutuhan membran sel bakteri
3. Menghambat sintesa dinding sel bakteri
4. Menghambat sintesa protein sel bakteri
5. Menghambat sintesa asam nukleat sel bakteri

2.7 Uji Antibakteri

Pada uji ini diukur respon pertumbuhan populasi mikroorganisme terhadap agen antibakteri. Ada dua macam metode pengujian aktivitas antibakteri secara invitro yaitu: (Pratiwi, 2008)

2.7.1 Metode Dilusi agar

Metode dilusi dibedakan menjadi dua yaitu dilusi cair (*broth dilution*) dan dilusi padat (*solid dilution*).

a. Metode dilusi cair

Metode ini mengukur kadar hambat minimum (KHM) dan kadar bunuh minimum (KBM). Cara yang dilakukan adalah dengan membuat seri pengenceran agen antibakteri pada media cair yang ditambahkan dengan mikroba uji. Larutan uji antibakteri 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 antibakteri, dan diinkubasi selama 18-24 jam. Media cair yang tetap terlihat jernih setelah diinkubasi ditetapkan sebagai KBM.

b. Metode dilusi padat

Metode ini sama dengan metode dilusi cair namun menggunakan media padat.

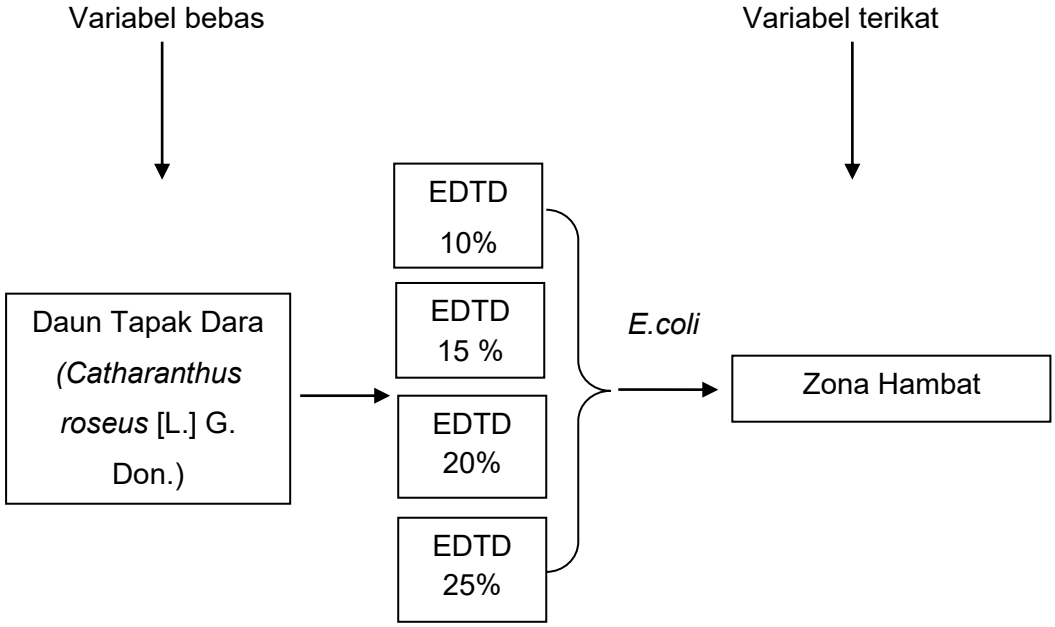
2.7.2 Metode Difusi agar

Metode ini sering digunakan untuk melihat adanya aktivitas antibakteri. Metode ini menggunakan cakram kertas atau silinder gelas dan pencetak lubang (*punch hole*), yang mengandung bahan uji dalam jumlah tertentu dan ditempatkan pada media padat yang telah ditanam dengan biakan bakteri. Zat antibakteri akan berdifusi ke medium dan area jernih mengindikasikan adanya hambatan pertumbuhan mikroorganisme oleh agen antibakteri.

Daerah hambatan pertumbuhan bakteri adalah daerah jernih di sekitar tempat zat dengan aktivitas antibakteri terdifusi. Pengukuran daerah hambatan pertumbuhan dapat dilakukan menggunakan mistar atau jangka sorong.

Menurut Farmakope Indonesia Edisi IV bahwa zona hambatan dapat dikatakan sebagai antibakteri adalah 14 mm-16 mm.

2.8 Kerangka Konsep



2.9 Defenisi Operasional

EDTD : Ekstrak daun tapak dara, merupakan ekstrak kental daun tapak dara.

2.10 Hipotesis

Ekstrak daun tapak dara memiliki efek antibakteri terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli.*