BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Uraian Tumbuhan

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

2.1.1 Nama Lain dan Nama Daerah

Jawa : Kedondong
Sunda : Kadondong
Bali : Kacemcem
Inggris : Ambarella, Otaheite apple, Great hog plum, Golden aplle
Makasar : Karunrung
Brazil : Caja-manga
Latin : *Spondias dulcis* Forst

2.1.2 Sistematika Tumbuhan

Divisio : Magnoliophyta
Sub divisio : Angiospermae
Kelas : Magnoliopsida
Ordo : Sapindales
Famili : Anacardiaceae
Genus : *Spondias*
Spesies : *Spondias dulcis* Forst

2.1.3 Morfologi Tumbuhan

Tanaman kedondong bangkok merupakan tanaman yang berasal dari familia Anacardiaceae. Tanaman ini berasal dari Asia Selatan dan Asia Tenggara dan telah tersebar ke seluruh daerah tropis. Selain kedondong jenis ini, jenis kedondong lainnya adalah kedondong karimunjawa dan kedondong kendeng (Prihatman 2004).

Tanaman ini tumbuh dengan cepat. Tanaman ini tumbuh dengan batang yang tegak agak kaku dan simetris. Daunnya mengkilat, sedikit oval dan ujung melancip, panjang tangkai sekitar 20 - 60 cm dan tiap tangkai terdiri atas 9 - 25 helai. Daunnya mudah berganti-ganti (rontok) di musim kering (kemarau). Bunga putih kecil dihasilkan oleh tandan yang besar dengan bunga jantan dan betina

yang sempurna. Tangkai buahnya panjang menjuntai pada tandan dengan jumlah selusin atau lebih (Morton 1987). Perbanyakan tanaman ini dapat melalui bijinya.



Gambar 1: Tanaman Kedondong Bangkok

2.1.4 Zat-Zat yang Dikandung dan Kegunaannya

Daun kedondong mengandung senyawa-senyawa flavonoid, tanin, saponin, triterpenoid dan steroid yang berkhasiat untuk antihistamin, antibakteri, antioksidan, antivirus dan antiinflamasi (Harmanto 2002). Manfaat obat dari buah, kulit batang dan daun kedondong yaitu:

1. Borok pada kulit
2. Kulit perih
3. Luka bakar
4. Batuk
5. Disentri

2.2 Bakteri

Bakteri adalah mikroorganisme bersel satu dan berkembangbiak dengan membelah diri. Ukuran bakteri sangat kecil dengan diameter 0,5 - 1,0 mikron dan panjang 1,5 - 2,5 mikron sehingga hanya bisa di lihat dibawah mikroskop. Pembagian dan penataan bakteri dibagi menjadi tiga bagian yaitu :

1. Bentuk Kokus

   Bakteri yang bentuknya seperti bola-bola kecil, baik sendiri maupun kelompok.

   Penataan bentuk kokus :

1. Mikrokokus : bulat satu-satu
2. Diplokokus : bulat bergandengan dua-dua
3. Streptokokus : bulat bergandengan seperti rantai
4. Tetrakokus : bulat terdiri dari empat sel satu kelompok
5. Sarcina : bulat terdiri dari delapan sel yang tersusun seperti kubus
6. Staphylococcus : bulat tersusun seperti buah anggur

2. Bentuk Basil (seperti batang atau silindris)

   Penataan bentuk basil :

   1. Monobasil : berbentuk batang tunggal
   2. Diplobasil : berbentuk batang bergandengan dua-dua
   3. Streptobasil : berbentuk batang tersusun seperti rantai

3. Bentuk Spiral atau Lengkung

   Penataan bentuk spiral :

   1. Vibrio : berbentuk koma (spiral tidak lengkap)
   2. Spirochaeta : berbentuk spiral halus dan lentur
   3. Spirilium : berbentuk spiral tebal dan kaku

2.2.1. Pertumbuhan Bakteri

Faktor yang mempengaruhi pertumbuhan bakteri yaitu: (Pelczar,1986)

1. Nutrient

   Nutrient merupakan penyediaan bahan makanan bagi pertumbuhan suatu mikroorganisme. Nutrisi berbeda untuk tiap golongan karena sifat fisiologis bakteri juga berbeda, oleh karena itu nitrisi bakteri harus disesuaikan dengan sifat bakteri. Nutrisi bisa berupa:

   1. Zat-zat organik seperti garam-garam yang mengandung N, K, Ca, Mg, Fe, Cl, S dan P
   2. Zat-zat anorganik yaitu S, Ca, NH_4 dan lain-lain
   3. Sumber makanan yang mengandung C, H, O dan N yang berfungsi untuk menyusun protoplasma, bisa di ambil dalam bentuk elemen, bisa dalam bentuk senyawa organik seperti lemak, karbohidrat dan protein
   4. Ada yang membutuhkan vitamin, asam amino dan lain-lain

2. Temperatur

   Temperatur mempengaruhi kegiatan fisiologis bakteri. Daya tahan bakteri terhadap temperatur berbeda, mikroorganisme dapat bertahan dalam batas-batas temperatur tertentu, yaitu temperatur minimum dan temperatur maksimum. Temperatur yang paling baik untuk pertumbuhan bakteri adalah temperatur optimum.

3. pH

   pH optimal merupakan daerah pH tertentu dimana bakteri mengalami pertumbuhan yang optimal. Umumnya bakteri memerlukan pH netral (6,5 - 7,5 atau 6,8 - 7,2) atau sedikit basa, sedang ragi dan jamur dapat bertahan dalam suasana asam.

4. Oksigen

   Berkaitan dengan kebutuhan akan oksigen, mikroba di bedakan atas:

   1. Mikroba aerob mutlak, yaitu mikroba yang dalam pertumbuhan memerlukan syarat adanya oksigen
   2. Mikroba anaerob mutlak, yaitu mikroba yang tidak dapat hidup bila ada oksigen
   3. Mikroba anaerob fakultatif, yaitu mikroba yang dapat tumbuh dengan atau tanpa oksigen
   4. Mikroba mikroaerofil, yaitu mikroba yang membutuhkan oksigen sedikit untuk pertumbuhannya

5. Cahaya

   Bakteri tidak berfotosintesa, karena itu keberadaan cahaya (radiasi) dapat berbahaya bagi kehidupan bakteri. Sinar alfa atau sinar UV gelombang pendek sangat berbahaya bagi kehidupan bakteri. Hanya bakteri yang fotosintetik yang memerlukan sumber cahaya untuk kehidupan.

6. Salinitas/Tekanan Osmotik

   Kebanyakan dari bakteri kecuali yang hidup di air laut tumbuh dalam substrat (media) yang mengandung kadar garam yang encer, karena tekanan osmotik atau kadar garam yang tinggi mempengaruhi kehidupan bakteri. Bakteri halofil adalah bakteri yang dapat tumbuh dalam media yang mengandung kadar garam yang tinggi (10 % - 15 %) dimana kondisi ini sudah menghambat kadar pertumbuhan bakteri lain. Sedangkan

bakteri osmofil yaitu bakteri yang berkembang baik dalam larutan gula yang berkosentrasi tinggi.

7. Air (Aktivitas Air)

   Sel-sel jasad renik memerlukan air. Aktivitas air dari suatu substrat adalah perbandingan dari pada tekanan uap air yang ada pada substrat dengan tekanan uap air murni pada suhu yang sama. Aktivitas air menggambarkan tingkat kadar air suatu substrat.

8. Inhibitor

   Inhibitor merupakan zat-zat yang dapat mempengaruhi/menghambat pertumbuhan mikroba atau bakteri sehingga menyebabkan kematian pada mikroba tersebut. Inhibitor dibagi menjadi dua yaitu:

   1. Bakteriostatik yaitu zat yang dapat menghambat/menghentikan pertumbuhan bakteri.
   2. Bakterisida yaitu zat yang dapat membunuh/mematikan bakteri.

2.2.2. Media Pertumbuhan Bakteri

Media adalah suatu bahan yang terdiri dari campuran nutrisi/zat makanan yang dibutuhkan untuk menumbuhkan bakteri.

Syarat-syarat media :

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

2.2.3. *Escherichia coli*

Sistematika *Escherichia coli* yaitu:

Filum : Proteobacteria
Kelas : Gammaproteobacteria
Ordo : Enterobacteriales
Famili : Enterobacteriaceae
Genus : Escherichia
Spesies : *Escherichia coli*

Escherichia coli termasuk familia Enterobacteriaceae. Bakteri ini berbentuk batang atau koma dengan ukuran 1,1 - 1,5 µm x 2,0 - 6,0 µm, terdapat dalam bentuk tunggal atau berpasangan dan dalam rantai pendek. Bakteri ini

tergolong gram negatif yang tidak berspora dan tidak berkapsul. Bakteri *Escherichia coli* tumbuh baik pada pH optimum 7,0 - 7,5 dengan suhu optimum 37^0C. Bakteri ini nonmotil dan hidup secara anaerob fakultatif. Koloni yang terbentuk berwarna putih hingga kekuningan, dan permukaannya bergelombang di atas agar (Fardiaz 1983).

Escherichia coli merupakan flora normal usus manusia dan akan menimbulkan penyakit bila masuk ke dalam organ tubuh atau jaringan lain. *Escherichia coli* dapat menimbulkan infeksi pada luka, bakteri ini diduga membantu pembuatan vitamin K yang penting untuk pembekuan darah, *Escherichia coli* digunakan untuk menilai tentang baik tidaknya persediaan air untuk keperluan rumah tangga (Entjang 2003:103 - 104)

Escherichia coli menyebabkan diare yang terjadi di seluruh dunia. *Escherichia coli* ini diklasifikasikan oleh ciri khas sifat-sifat vilurensinya dan tiap kelompok menimbulkan penyakit melalui mekanisme yang berbeda. Enteropatogenik *Esherichia coli* (EPEC) adalah penyebeb penyakit diare pada bayi, khususnya di negara berkembang. EPEC melekat pada sel mukosa usus kecil. Akibat dari infeksi EPEC adalah diare yang cair, yang biasanya sembuh sendiri tetapi dapat juga menjadi kronik. Enterotoksigenik *Escherichie coli* (ETEC) adalah penyebab umum diare pada misafir (orang yang sedang dalam perjalanan) dan juga pada bayi di negara berkembang. (Jawetz, Melnick,Adelberg's, edisi 20:239). *Escherichia coli* juga dapat menyebabkan penyakit pneumonia, maningitis pada bayi yang baru lahir, infeksi saluran kemih, dan infeksi luka terutama di dalam abdomen.

Escherichia coli sangat baik pertumbuhannya pada media Endo Agar Fan Mac Concey karena mampu menguraikan laktosa. Penguraian laktosa oleh *Escherichia coli* akan dihasilkan asam dan formaldehid yang akan melepaskan ikatan leukofuchin menjadi natrium slfit dan fuchsin kembali, dan akan menimbulkan warna merah. (Entjang, 103 - 104).



Gambar 2: Bakteri *Escherichia coli*

2.3 Ekstrak

Menurut Farmakope Indonesia Edisi III ekstrak adalah sediaan kering, kental atau cair, dibuat dengan cara menyari simplisia nabati atau hewani menurut cara yang cocok, diluar pengaruh cahaya matahari langsung. Ekstraksi biasanya dilakukan dengan metode dasar yaitu masersi dan perkolasi.

Maserasi kecuali dinyatakan lain, lakukan 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 dan terlindung dari cahaya, selama 2 hari. Enap tuangkan atau saring.

Perkolasi kecuali dinyatakan lain, lakukan sbagai berikut: basahi 10 bagian simplisia atau campuran simplisia dengan derajat halus yang cocok dengan 2,5 bagian sampai 5 bagian caiaran penyari, masukkan ke dalam 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, 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. Enaptuangkan atau saring.

2.4 Antibakteri

Antibakteri adalah bahan yang dapat menghambat pertumbuhan dan membunuh bakteri. Oleh sebab itu, antibakteri yang bersifat menghambat pertumbuhan bakteri disebut bakteriostatik dan yang membunuh bakteri disebut bakteriosida.

Antibakteri dapat menghambat pertumbuhan atau mematikan bakteri dengan cara:

1. Mengganggu metabolisme sel
2. Menghambat sintesa dinding sel bakteri
3. Mengganggu permeabilitas dinding sel bakteri
4. Menghambat sintesa protein sel bakteri
5. Menghambat sintesa dan merusak asam nukleat sel bakteri

2.5 Zona Hambat

Zona hambat merupakan tempat dimana bakteri terhambat pertumbuhannya akibat antibakteri atau antimikroba. Zona hambat adalah daerah untuk menghambat pertumbuhan mikroorganisme pada media agar oleh antibiotik atau antibakteri.

2.6 Antibiotik

Antibiotik berasal dari bahasa latin yaitu *anti* artinya lawan dan *Bios* artinya hidup maka antibiotik adalah senyawa kimia yang dihasilkan atau diturunkan oleh organisme hidup seperti fungi dan bakteri yang dibuat secara sintetik yang dapat menghambat proses pertumbuhan suatu mikroorganisme, sedangkan toksisitasnya bagi manusia relatif kecil.

Berdasarkan spektrum kerjanya antibiotik dibagi menjadi dua kelompok yaitu:

1. Spektrum sempit (*Narrow spectrum*)

   Aktif terhadap beberapa jenis bakteri saja, misalnya hanya bekerja pada bakteri gram positif atau gram negatif saja. Contohnya streptomisin, kanamisin, klindamisin, eritromisin, gentamisin.
2. Spektrum luas (*Broad spectrum*)

Aktif terhadap lebih banyak bakteri, baik bakteri gram negatif maupun bakteri positif. Contohnya tetrasiklin, ampicilin, rifampicin, amoxicilin, kloramfenikol.

2.7 Kloramfenikol

Rumus kimia : C_{11} H_{12} Cl_2 N_2 O_5

Kelarutan : Larut dalam lebih kurang 400 bagian air, dalam 2,5 bagian etanol (95%) P dan dalam 7 bagian propilenglikol P; sukar larut dalam kloroform P dan dalam eter P.

Pemerian : hablur halus berbentuk jarum atau lempeng memanjang; putih hingga putih kelabu atau putih kekuningan; tidak berbau; rasa sangat pahit. Dalam larutan asam lemah, mantap.

Kloramfenikol merupakan salah satu contoh antibiotik. Kloramfenikol merupakan antibiotik berspektrum luas yang berkhasiat bakteriostatis terhadap hampir semua jenis bakteri gram positif maupun gram negatif. Mekanisme kerjanya berdasarkan perintangan sintesa polipeptida bakteri.

Efek samping umum berupa gangguan lambung-usus, neuropati optis dan perifer, radang lidah dan mukosa mulut. Efek samping yang berbahaya berupa depresi sumsum tulang dan anemia aplastis yang berakibat fatal.

2.8 Uji Antibakteri

Terdapat bermacam-macam metode uji antibakteri yaitu: (Jawetz,2008)

1. Metode dilusi

   Metode ini menggunakan antimikroba dengan kadar yang menurun secara bertahap, baik dengan media cair atau padat. Kemudian media diinokulasi bakteri uji dan dieramkan. Tahap akhir dilarutkan antimikroba dengan kadar yang menghambat atau mematikan. Uji kepekaan cara dilusi agar memakan waktu dan penggunaannya dibatasi pada keadaan tertentu saja. Uji kepekaan cara dilusi cair dengan menggunakan tabung reaksi, tidak praktis dan jarang di pakai, namun kini ada cara yang lebih sederhana dan banyak di pakai, yakni microdilution plate. 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 paling sering digunakan adalah metode difusi agar yang digunakan untuk menentukan aktivitas antimikroba. Kerjanya dengan mengamati daerah yang bening, yang mengindikasi adanya hambatan pertumbuhan mikroorganisme oleh antimikroba pada pertumbuhan media agar (Jawetz, 2001).

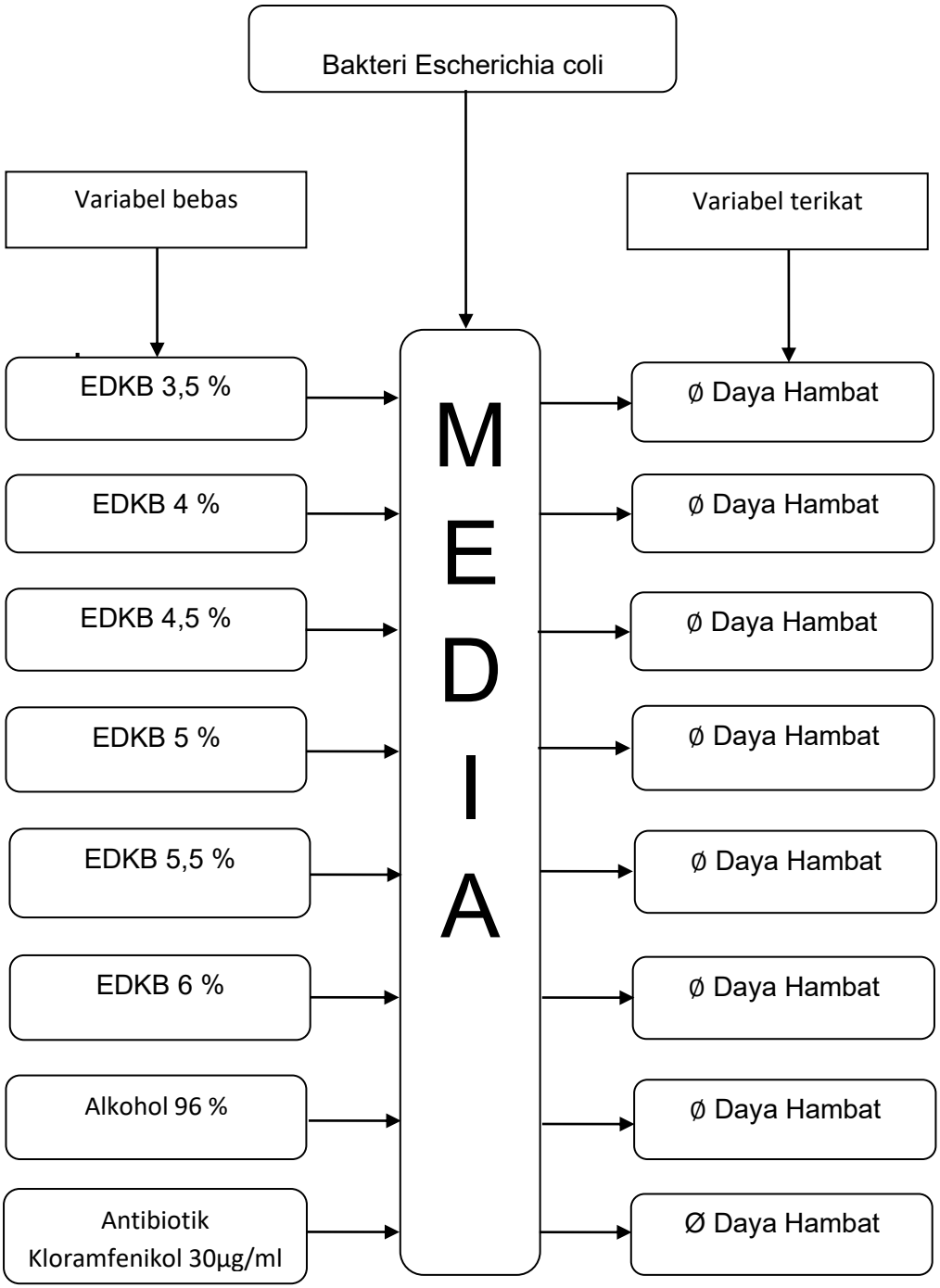
Metode difusi ini dibagi atas beberapa cara (Pratiwi, 2008):

1. Cara Silinder Plat

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

   Cakram kertas yang berisi antibiotik diletakkan pada media agar yang telah ditanami mikroorganisme yang akan berdifusi pada media agar tersebut.
3. Cara Cup Plat
4. Cara ini juga sama dengan cara cakram, dimana dibuat sumur pada media agar yang telah ditanami dengan mikroorganisme dan pada sumur tersebut diberi antibiotik yang akan diuji.

2.9 Kerangka Konsep



2.10 Defenisi Operational