

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Uraian Tumbuhan

2.1.1 Nama Latin dan Nama Daerah

Nama tumbuhan	: Pirdot
Nama daerah	: Pirdot, garuan, papaga (Sumatera)
Nama Latin	: <i>Saurauia vulcani</i> Korth

2.1.2 Sistematika Tumbuhan

Kingdom	: Plantae
Devisio	: Spermatophyta
Subdivisio	: Angiospermae
Ordo	: Dicotyledoneae
Class	: Ericales
Familia	: Actinidaceae
Genus	: <i>Saurauia</i>
Species	: <i>Saurauia vulcani</i> Korth



Gambar 2.1 Pirdot (*Saurauia vulcani* Korth)

2.1.3 Morfologi Tumbuhan

Saurauia yang dikenal dengan nama pirdot di daerah Pangaribuan Kabupaten Tapanuli Utara mungkin belum pernah anda dengar .Pirdot adalah nama Tumbuhan di dekat aliran sungai atau tempat lembab/Teduh.Pirdot berbentuk pohon, tetapi memiliki dahan yang gampang patah. Daunnya berukuran lebar dan memiliki dua sisi warna yang berbeda. Daun bagian atas berwarna hijau,Sisi daun bagian bawah berwarna kecoklatan.Tumbuhan pirdot memiliki buah kecil dan apabila sudah matang dapat dimakan. Buah yang matang berisi lendir dan biji-biji halus (seperti biji buah naga).

Tumbuhan ini memiliki batang perdu, tangkai daun menggugurkan daunnya tiap tahun.Pangkal daun berlekuk berbentuk bulat telur sampai lonjong, ujung daun meruncing, tepi daun bergerigi, permukaan daun muda memiliki banyak bulu, sesudah dewasa tidak berbulu lagi. Helai daun tebal dan kaku, bunga berbentuk cawan terletak di ketiak daun. Memiliki 5 tangkai kepala putik.

Genus saurauia hidup pada daerah lembab atau daerah basah seperti dekat air terjun, aliran sungai, tepi sawah, jurang, gunung yang lembab, daerah hutan hujan, hutan lumut, dan daerah yang berawan (mendung). Permukaan kayu kasar dan terdapat bercak putih, bercabang banyak dengan arah cabang mendatar. Daun pirdot digunakan sebagai obat luka dan diabetes dalam pengobatan tradisional. (Adiastuti,2007, dalam Rohma, 2016).

2.1.4 Kandungan Kimia dan Khasiat Pirdot

Tumbuhan pirdot (*Saurauia vulcani* Korth) berdasarkan penelitian sebelumnya mengandung flavonoida, glikosida, saponin, tanin dan steroid/triterpenoid , kandungan daun pirdot yang berkhasiat sebagai antimikroba adalah flavonoid dan tanin (Rohma, 2016).

Daun Pirdot (*Saurauia vulcani* Korth) digunakan sebagai penyembuh diare. Penggunaan daun biasanya dengan meminum air rebusan daun pirdot.

2.2 Ekstrak

Menurut Farmakope Indonesia edisi V Tahun 2014, ekstrak adalah sediaan pekat yang diperoleh dengan mengekstrak 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.

2.2.1 Jenis-jenis ekstrak

- a. Ekstrak cair (*Liquidum*)
- b. Ekstrak kental (*Spissum*)
- c. Ekstrak kering (*Siccum*)

2.2.2 Pembuatan Maserasi

Pembuatan maserasi kecuali dinyatakan lain, dilakukan sebagai berikut: 10 bagian simplisia atau campur simplisia dengan derajat halus yang cocok kedalam bejana, tuangi 75 bagian cairan penyari, tutup, biarkan selama 5 hari terlindungi dari cahaya sambil sering diaduk, serkai, peras, cuci ampas dengan cairan penyari hingga diperoleh 100 bagian. Pindahkan kedalam bejana tertutup, biarkan ditempat sejuk, terlindung cahaya selama 2 hari. Enap tuangkan atau saring.

2.3 BAKTERI

2.3.1 Uraian Umum

Bakteri merupakan organisme uniseluler yang relatif sederhana. Karena materi genetik tidak diselubungi oleh selaput membran inti, sel bakteri disebut dengan prokariot. Secara umum, sel bakteri terdiri atas beberapa bentuk, yaitu bentuk basil/batang, bulat/spiral. Dinding sel bakteri mengandung kompleks karbohidrat dan protein yang disebut peptidoglikogen. Bakteri umumnya bereproduksi dengan cara membelah diri menjadi dua sel yang berukuran sama, ini disebut dengan pembelahan biner. Untuk nutrisi, bakteri umumnya menggunakan bahan kimia organik yang dapat diperoleh secara alami dari organisme hidup atau yang sudah mati. Beberapa bakteri dapat membuat makanan sendiri dengan membuat biosintesis, sedangkan beberapa bakteri yang lain memperoleh nutrisi dari substansi organik (Dr. Maksum Radji, M. Biomed, 2010).

2.3.2 Bentuk Bakteri

bacillus (batang) Kebanyakan bakteri berasal dari tiga bentuk dasar yaitu, coccus (bulat), dan spiral (Subandi, H.M, 2012)

a. Bentuk bulat (*kokus*)

Bentuk kokus adalah umumnya bulat atau oval. bila kokus membelah diri, sel-sel dapat tetap melekat satu sama lain. Bentuk kokus dapat digolongkan sebagai berikut:

- i. Monokokus : Berbentuk bulat tunggal
- ii. Diplokokus : Berbentuk bulat bergandengan dua
- iii. Tetrakokus : Berbentuk bulat tersusun dari 4 sel
- iv. Sarcina : Berbentuk bulat terdiri dari 8 sel seperti kubus
- v. Streptokokus : Berbentuk bulat bergandeng seperti rantai
- vi. Staphylokokus : Berbentuk bulat tersusun seperti anggur

b. Bentuk Batang / Silinder (*Bacillus*)

Bentuk bacillus membelah hanya melalui sumbu pendeknya (dalam satu bidang). Bentuk bacillus dapat digolongkan sebagai berikut:

- i. Monobasil : Berbentuk batang tunggal
- ii. Diplobasil : Berbentuk batang bergandeng dua-dua
- iii. Streptobasil : Berbentuk batang tersusun seperti rantai

c. Bentuk lengkung (*spiral*)

Bentuk spiral bakteri memiliki satu atau lebih lekukan dan tidak dalam bentuk lurus. Bakteri bentuk spiral ini dibedakan menjadi beberapa jenis:

- i. Vibrio : Berbentuk koma (spiral pendek tidak lengkap)
- ii. Spirillum : Berbentuk spiral tebal dan kaku
- iii. Spirochaeta : Berbentuk spiral halus dan lentur

2.3.3 Faktor –faktor yang mempengaruhi pertumbuhan bakteri

Ada beberapa factor yang mempengaruhi pertumbuhan bakteri yaitu:

a. Nutrien

Dibutuhkan sebagai sumber energi dan untuk menyusun komponen sel. Nutrient yang dibutuhkan antara lain: karbon, nitrogen, mineral, dan vitamin.

b. Air

Merupakan komponen terbesar penyusun sel (70-80%). Dibutuhkan dalam reaksi metabolisme.

c. pH

Bakteri dapat tumbuh dengan baik umumnya pada kisaran 3-6 (pH optimum) dan terjadi pertumbuhan maksimum sekitar 6,5-7,5 (pH netral)

d. Temperatur

Berpengaruh pada proses metabolisme (mempengaruhi aktivitas enzim, bila terlalu tinggi bahkan bisa merusak enzim) dan proses pembelahan sel berdasarkan rentang temperatur dimana dapat terjadi pertumbuhan.

e. Oksigen

Kebutuhan oksigen digunakan dalam memenuhi kebutuhan energi

f. Cahaya

Cahaya sangat berpengaruh pada proses pertumbuhan bakteri, umumnya cahaya merusak sel mikroorganisme yang tidak berklorofil. ultraviolet dapat menyebabkan kematian. Pengaruh cahaya terhadap bakteri dapat digunakan sebagai dasar sterilisasi atau pengawetan bahan makanan, jika keadaan lingkungan tidak menguntungkan seperti suhu tinggi, kekeringan atau zat-zat kimia tertentu.

g. Zat kimia

Zat kimia, antibiotik, logam berat dan senyawa –senyawa kimia tertentu dapat menghambat bahkan mematikan bakteri.

2.3.4 Media Pertumbuhan Bakteri

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

Syarat –syarat suatu media:

- a. Media harus mengandung semua nutrisi yang mudah digunakan oleh mikroba
- b. Media harus mempunyai tekanan osmosa dan pH yang sesuai
- c. Media tidak mengandung zat-zat penghambat
- d. Media harus steril

Berdasarkan konsistensinya, media dapat dibedakan menjadi:

- a. Media Cair (*liquid medium*), yaitu media yang berbentuk cair
- b. Media Padat (*solid medium*), yaitu media yang berbentuk padat, dapat berupa media organik atau anorganik.
- c. Media padat yang dapat dicairkan (*semi solid medium*), yaitu media yang dalam keadaan panas (dipanasi) berbentuk cair tetapi dalam keadaan dingin berbentuk padat karena media mengandung agar-agar atau gelatin.

2.4 *Escherichia coli*

2.4.1 Morfologi E.coli

Escherichia coli memiliki bentuk batang pendek, gram negatif, tidak berspora, ukuran 0,4 -0,7 mikron, sebagian besar gerak positif dengan flagel peritrich dan mempunyai kapsul. *Escherichia coli* merupakan flora normal saluran pencernaan dan merupakan salah satu kuman yang menghasilkan indol positif dan tergolong kuman yang cepat meragi laktosa. Umumnya tidak menyebabkan hemolisa pada lempeng agar darah. Biakan *Escherichia coli* pada media membentuk koloni bulat konveks, halus dengan tepi yang rata dan sedikit mukoid (Jawetz et al., 2014)

Beberapa strain *Escherichia coli* menghasilkan hemolisis dalam agar darah. Kultur dalam media "*differensial*" yang berisi bahan warna khusus dan karbohidrat yang mana dapat membedakan koloni yang memfermentasikan laktosa (berwarna) dengan koloni yang tidak memfermentasikan laktosa (tidak berwarna) dan ini memungkinkan dilakukannya identifikasi dengan segera

2.4.2 Klasifikasi *Escherichia coli*

Division : Bacteriophyta

Klass : Bacteria

Ordo : Eubacteriales

Klasifikasi *Escherichia coli* yakni:

Familia : Enterobacteriaceae

Genus : *Escherichia*

Species : *Escherichia coli*

2.4.3 Infeksi Klinis

Infeksi yang disebabkan oleh bakteri *Escherichia coli*:

- a. Infeksi saluran kemih
- b. Diare
- c. Sepsis
- d. Meningitis (Jawetz et al.,2014)

2.5 Antibakteri

Antibakteri adalah obat senyawa kimia yang mampu membunuh atau menghambat pertumbuhan bakteri khususnya bakteri yang merugikan manusia. kadar minimal yang diperlukan untuk menghambat pertumbuhan mikroba atau membunuhnya, masing-masing dikenal sebagai Kadar Hambat Minimal (KHM) dan Kadar Bunuh Minimal (KBM), Antibakteri tertentu aktivitasnya dapat meningkat bakterisid bila kadar antibakterinya ditingkatkan melebihi KHM. Antibakteri umumnya dinyatakan sebagai penghambatan pertumbuhan mikroorganisme dan apabila dimaksudkan untuk kelompok organisme maka sering digunakan istilah antibakteri atau untuk antifungi untuk jamur. (Pelzher dan Chan,2013)

2.6. Metronidazole

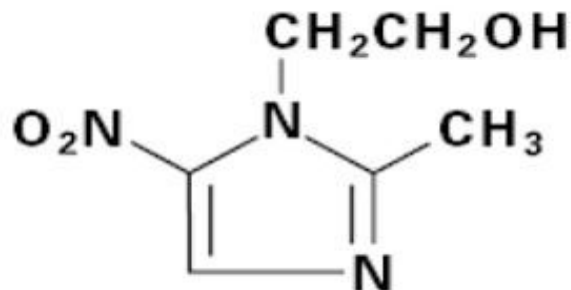
Rumus Molekul : C₆H₉N₃O₃

Kelarutan : Sukar larut dalam eter, agak sukar larut dalam air, dalam metanol dan dalam kloroform.

Pemerian : Hablur atau serbuk hablur, putih hingga kuning pucat, tidak berbau, stabil di udara, tetapi lebih gelap bila terpapar oleh cahaya.

Berat molekul : 171,16

Penyimpanan : Dalam wadah tertutup baik, terlindung dari cahaya.



gambar 2.2 rumus bangun metronidazole

Metronidazole adalah antimikroba dengan aktifitas yang sangat baik terhadap bakteri anaerob dan protozoa. Mekanisme kerja metronidazole berinteraksi dengan DNA menyebabkan perubahan struktur helik DNA dan putusya rantai sehingga sintesis protein dihambat dan kematian sel (Prof.Dr Elin Yulinah et,al 2008).

2.7 Antibiotik

Antibiotik adalah suatu metabolit yang diperoleh atau dibentuk oleh berbagai jenis mikroorganisme, yang dalam konsentrasi yang lebih rendah dapat menghambat mikroorganisme lain (Radji M, 2016).

Senyawa kimia dapat digolongkan antibiotik apabila:

- Merupakan hasil metabolisme
- Efektif sebagai antimikroorganisme dalam kadar rendah
- Bila dibuat sintesis, mempunyai struktur kimia seperti alami
- Dapat bersifat antagonis terhadap atau lebih jenis mikroorganisme

Sumber –sumber antibiotik ada dua yaitu:

- a. Antibiotik alami
Dihasilkan oleh mikroorganisme (bakteri, jamur) sebagai metabolit sekunder
- b. Antibiotik sekunder
Dibuat berdasarkan struktur kimia yang sama dengan antibiotik alami.

2.7.1 Penggolongan Antibiotik

Penggolongan antibiotik secara umum dapat diklasifikasikan sebagai berikut (Sri, Agnes 2015).

a. Berdasarkan struktur kimia antibiotik Golongan Beta-Laktam

- i. Antibiotik golongan aminoglikosida
- ii. Antibiotik golongan tetrasiklin
- iii. Antibiotik golongan makrolida
- iv. Antibiotik golongan kloramfenikol
- v. Antibiotik golongan peptida
- vi. Antibiotik golongan polieter
- vii. Antibiotik golongan lain

b. Berdasarkan sifat aktivitasnya

- i. Bakteriostatik, senyawa antibiotik golongan ini menghambat pertumbuhan mikroba
- ii. Bakterisida, senyawa golongan ini dapat membunuh mikroba

c. Berdasarkan aktivitasnya

- i. Antibiotik spektrum luas (*broad spectrum*) seperti tetrasiklin dan kloramfenikol.
- ii. Antibiotik spektrum sempit (*narrow spectrum*) golongan ini efektif untuk melawan satu jenis organisme seperti penisilin dan eritromisin dipakai untuk mengobati infeksi yang disebabkan oleh bakteri gram positif.

d. Berdasarkan Mekanisme Kerjanya

- i. Penambatan sintesis atau merusak dinding sel
Antibiotik jenis ini antara lain β -laktam (penisilin, Sefalosporin, dll)

ii. Penghambat sintesis protein

Senyawa yang termasuk dalam golongan ini antara lain golongan aminoglikosida, makrolida, tetrasiklin, klindamisin, kloramfenikol,dll.

iii. Penghambat sintesis Asam Nukleat

Antibiotik yang termasuk dalam golongan ini antara lain rifamfisn, nitrofurantoin dan golongan quinolon.

iv. Mengganggu keutuhan Membran Sel Mikroorganisme

Obat yang termasuk golongan ini adalah polimiksin dan beberapa golongan antiseptik. Kerusakan membran sel menyebabkan keluarnya berbagai komponen penting dari dalam sel mikroorganisme yaitu protein, asam nukleat, nukleotida dan lain-lain.

2.7.2 Uji aktivitas Antibakteri

Antibakteri dikatakan efektif jika menasilkan diameter daerah hambatan diameter daerah hambatan pertumbuhan 14 mm sampai 16 mm (Farmakope Indonesia Edisi V, 2014). Penentuan aktivitas antimikroba dapat dilakukan dengan dua metode, yaitu metode difusi dan dilusi pada metode difusi termasuk didalamnya metode *disk diffusion* (tes Kirby dan Baur). E test, *ditch-plate technique*, dan *cup-plate technique*. sedangkan pada metode dilusi termasuk didalamnya metode dilusi cair dan dilusi padat. (Sri, Agnes.2015)

a. Metode Difusi

Pada metode ini yang diamati adalah diameter daerah hambatan pertumbuhan bakteri karena difusinya obat pada titik awal pemberian ke daerah difusi. Metode ini dilakukan dengan cara menanam bakteri pada media agar padat tertentu kemudian diletakkan kertas samir atau disk yang mengandung obat dan dilihat hasilnya. Diameter zona jernih inhibisa di sekitar cakram diukur sebagai kekuatan inhibisa obat melawan bakteri yang diuji.

Metode difusi dibagi menjadi beberapa cara:

i. Metode disk diffusion (tes Kirby & Baur)

Menggunakan piringan yang berisi agen antibiotik, kemudian diletakkan pada media agar yang sebelumnya telah ditanami bakteri sehingga agen antibakteri dapat berdifusi pada media agar tersebut. Area jernih

mengindikasikan adanya hambatan pertumbuhan bakteri oleh agen antibakteri pada permukaan media agar.

ii. Metode e-test

Digunakan untuk mengestimasi Kadar Hambat Minimal (KHM), yaitu konsentrasi minimal suatu agen antibakteri untuk dapat menghambat pertumbuhan bakteri. Pada metode ini digunakan strip plastik yang mengandung agen antibakteri dari kadar terendah sampai tertinggi dan diletakkan pada permukaan media agar yang telah ditanami bakteri sebelumnya.

iii. Ditch –plate technique

Pada metode ini sampel uji berupa agen antibakteri yang diletakkan pada parit yang dibuat dengan cara memotong media agar dalam cawan petri pada bagian tengah secara membujur dan bakteri uji (maksimum 6 macam) digoreskan ke arah parit yang berisi agen antibakteri tersebut.

iv. Cup- plate technique

Metode ini serupa dengan *disk diffusion* dimana dibuat sumur pada media agar yang telah ditanami dengan mikroorganisme dan pada sumur tersebut diberi agen antibakteri yang akan diuji

b. Metode Dilusi

Metode ini menggunakan prinsip pengenceran antibakteri sehingga diperoleh beberapa konsentrasi obat yang ditambah suspensi bakteri dalam media. Metode yang diamati adalah ada atau tidaknya pertumbuhan bakteri, jika ada diamati tingkat kesuburan dari pertumbuhan bakteri dengan cara menghitung jumlah koloni. Tujuan akhirnya adalah untuk mengetahui seberapa banyak jumlah zat antibakteri yang diperlukan untuk menghambat pertumbuhan atau mematikan bakteri yang diuji.

Metode dilusi dibedakan menjadi dua, yaitu:

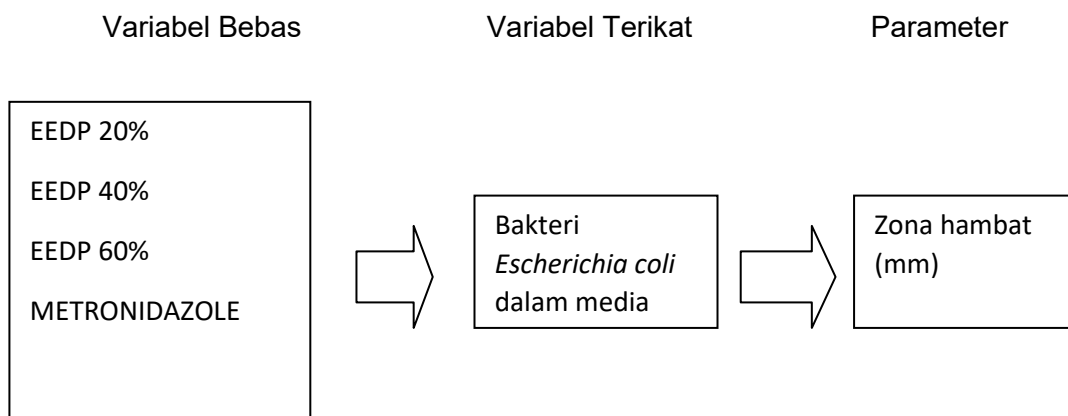
i. Metode dilusi cair (Broth Dilution Test)

Metode ini digunakan untuk mengukur Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) dan Kadar Bunuh Minimum (KBM). Cara yang dilakukan adalah dengan membuat seri pengenceran agen antibakteri pada medium cair yang ditambahkan dengan bakteri uji. Larutan yang ditetapkan sebagai KHM tersebut

selanjutnya dikultur ulang pada media cair tanpa penambahan bakteri uji ataupun agen antibakteri, dan diinkubasi selama 18-24 jam. Media cair yang tetap terlihat jernih setelah diinkubasi ditetapkan sebagai KBM Metode dilusi padat (solid Dilution Test)

Metode ini serupa dengan metode dilusi cair namun menggunakan media padat. Pada dilusi padat tiap konsentrasi obat dicampurkan dengan media lalu ditanami bakteri dan diinkubasi. Keuntungan metode ini adalah suatu konsentrasi agen antibakteri yang diuji dapat digunakan untuk menguji beberapa bakteri uji.

2.8 Kerangka Konsep



Gambar 2.3 Kerangka Konsep

2.9. Defenisi Operasional

- a. Ekstrak etanol daun pirdot adalah ekstrak kental daun pirdot dari 200 gram daun pirdot yang dibuat dengan masing-masing konsentrasi 20%, 40%, 60%., dan kloramfenikol sebagai pembanding.
- b. Antibiotik metronidazole adalah antibiotik spektrum luas berkhasiat menghambat pertumbuhan bakteri digunakan sebagai kontrol positif.
- c. *Escherichiacoli* merupakan bakteri yang memiliki bentuk batang pendek, gram negatif, tidak berspora, ukuran 0,4 -0,7 mikron, sebagian besar gerak positif dengan flagel peritrich dan mempunyai kapsul.
- d. Media bakteri *Escherichia coli* adalah media yang digunakan untuk menumbuhkan bakteri *Escherichia coli*.
- e. Zona hambat adalah daerah yang tidak ditumbuhi oleh bakteri.

2.10 Hipotesis

Ekstrak etanol daun pirdot (*Saurauia vulcani* Korth) memiliki efek antibakteri terhadap pertumbuhan baktri *Escherichia coli*.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Jenis dan Desain Penelitian

Jenis penelitian ini adalah Eksperimental, Eksperimental adalah suatu penelitian dengan melakukan kegiatan percobaan yang bertujuan untuk mengetahui gejala atau pengaruh yang timbul sebagai akibat dari adanya perlakuan tertentu atau eksperimen tersebut dan desain penelitian adalah *posttest* dengan kelompok control (*posttest control Group Design*). Dengan rencana ini, peneliti mengukur pengaruh perlakuan (intervensi) pada kelompok eksperimen dengan cara membandingkan kelompok tersebut dengan kelompok kontrol (Notoadmojo, 2012). Penelitian ini dilakukan pengukuran daya hambat dari masing-masing konsentrasi etanol ekstrak daun pirdot terhadap