

## **BAB II** **TINJAUAN PUSTAKA**

### **A. Tumbuhan Iodium (*Jatropha multifida* L)**

#### **1. Morfologi Tumbuhan**

Tumbuhan iodium merupakan tumbuhan tahunan dan termasuk dalam tumbuhan semak, dengan sistem perakaran tunggang yang dapat mencapai kedalaman 1-2 meter dibawah permukaan tanah. Akar tumbuhan ini bermanfaat untuk memperkuat dan menyokong tumbuhan. Batang berupa batang keras dan berkayu, berwarna kehijauan muda hingga hijau tua, dengan panjang 2-5 meter. Daun tumbuhan berupa daun tunggal dengan bentuk persegi memanjang berbentuk hati berwarna hijau muda, terletak dibagian pangkal batang. Daun memiliki panjang 15-20 cm dan lebar 2,5-4 cm, terdapat pertulangan daun yang menjari dengan tepian rata. Bunga berupa bunga majemuk, memiliki benang sari dilengkapi dengan putik. Tumbuhan iodium juga memiliki biji berbentuk bulat oval dengan diameter 2-4 cm berwarna keputihan hingga kecoklatan (Fatriyadi, 2016).

#### **2. Klasifikasi Tumbuhan**

Menurut Laboratorium Herbarium Medanense (2016) sistematika tumbuhan iodium diklasifikasikan sebagai berikut :

- a. Kingdom : *Plantae*
- b. Divisi : *Spermatophyta*
- c. Sub divisi : *Angiospermae*
- d. Kelas : *Dicotyledonae*
- e. Bangsa : *Molpighiales*
- f. Suku : *Euphorbiaceae*
- g. Marga : *Jatropha*
- h. Jenis : *Jatropha multifida* Linn

### 3. Nama Daerah

Nama daerah tumbuhan iodium adalah : jarak gurita (Sunda), jarak cina (Jawa), balacai batai (Ternate) (Fatriyadi, 2016).

### 4. Kandungan Kimia

Tanaman iodium memiliki kandungan flavonoid, beta-d-xilopiranosida, hidroksinirantin, dibenzibutirolakton dan nirfilin (Fatriyadi, 2016).

### 5. Khasiat Tumbuhan

Tumbuhan iodium biasa digunakan untuk mengobati luka baru dan bengkak dengan cara mengoleskan getah dari batang atau daunnya pada luka baru. Getah tumbuhan iodium terbukti dapat mempercepat penyembuhan luka dibandingkan povidon iodin 10% (Dewi, 2014).

Tumbuhan iodium digunakan sebagai terapi herbal dalam menangani demam berdarah *dengue*. Selain itu, tanaman ini juga banyak digunakan oleh masyarakat sebagai obat luka, hal ini yang menyebabkan tumbuhan ini dikenal dengan tanaman betadin. Batang tumbuhan iodium terdeteksi mengandung senyawa flavonoid sehingga mampu menaikkan jumlah trombosit. Senyawa flavonoid total yang terkandung pada batang tumbuhan iodium diduga mampu menghambat aktivitas enzim *reverse transcriptase* enzim yang membantu RNA virus untuk mereplikasi diri sehingga kadar trombosit akan meningkat seiring dengan terganggunya pembentukan RNA virus. Selain itu, tanaman ini juga memiliki bioaktivitas sebagai anti kanker, anti virus, anti bakteri, anti inflamasi, dan anti alergi (Fatriyadi, 2016).

## B. Ekstraksi

Ekstraksi merupakan penyaringan atau pemisahan zat-zat berkhasiat dari suatu padatan atau cairan dengan bantuan pelarut. Ekstraksi

didasarkan pada perpindahan massa komponen zat padat kedalam pelarut dimana perpindahan mulai terjadi pada lapisan (Astriani, 2014). Faktor-faktor yang mempengaruhi hasil dari ekstraksi yaitu lama waktu ekstraksi yang digunakan.

Metode ekstraksi digolongkan kedalam 2 golongan yaitu :

## **1. Metode Ekstraksi Secara Dingin**

### **a. Perkolasi**

Perkolasi merupakan metode ekstraksi yang dilakukan dengan cara meletakkan bahan dalam wadah atau bejana dengan cairan penyari dari atas kebawah (Astriani, 2014). Proses perkolasi dibagi atas beberapa tahap, yaitu tahap pertama adalah pengembangan bahan, tahap kedua adalah perendaman. Perkolasi dilakukan secara terus menerus sampai diperoleh ekstrak atau perkolat (Prawirodiharjo, 2014).

Perkolat yang diperoleh dikumpulkan lalu dipekatkan. Bentuk percolator ada 3 macam, yaitu perkolator bentuk corong, tabung, dan paruh. Pemilihan perkolator tergantung pada jenis serbuk simplisia yang akan disari (Astriani, 2014).

### **b. Maserasi**

Maserasi adalah penyarian zat aktif dengan cara perendaman selama 3 kali 5 hari dimana tiap 5 hari diadakan pergantian pelarut dengan sekali-kali diaduk (Astriani, 2014). Keuntungan ekstraksi dengan cara maserasi adalah pengerjaan dan peralatan yang digunakan sederhana, sedangkan kekurangannya adalah cara pengerjaannya cukup lama, membutuhkan pelarut yang banyak dan penyariannya kurang sempurna (Prawirodiharjo, 2014). Metode maserasi melingkar, modifikasi maserasi digesti, modifikasi maserasi melingkar bertingkat, modifikasi remaserasi, modifikasi dengan mesin pengaduk.

c. Sokletasi

Sokletasi merupakan ekstraksi yang selalu menggunakan larutan yang baru, dengan menggunakan alat soklet sehingga terjadi ekstraksi kontinyu dengan jumlah pelarut relatif konstan dengan adanya pendingin balik (Wardiyah, 2015).

**2. Metode Ekstraksi Secara Panas**

Metode ekstraksi secara panas adalah metode ekstraksi yang didalam prosesnya dengan cara pemanasan. Pemanasan dapat mempercepat terjadinya proses ekstraksi karena cairan penyari akan lebih mudah menembus rongga-rongga sel simplisia dan melarutkan zat aktif yang ada dalam simplisia yang mengandung zat aktif yang tahan dengan pemanasan dan simplisia yang mempunyai tekstur yang keras seperti kulit, biji, dan kayu. Ada beberapa ekstraksi secara panas yaitu :

a. Refluks

Refluks adalah ekstraksi dengan pelarut pada temperatur titik didihnya, selama waktu tertentu dan jumlah pelarut terbatas relatif konstan dengan adanya pendingin balik. Umumnya dilakukan pengulangan proses residu pertama sampe 3-5 kali sehingga hasil ekstraksi sempurna (Putri, 2015).

b. Infundasi

Infundasi merupakan metode penyarian dengan cara menyari simplisia dalam air pada suhu 90°C selama 15 menit. Infundasi merupakan penyarian yang umum dilakukan untuk menyari zat kandungan aktif yang larut dalam air dari bahan-bahan nabati. Penyarian dengan metode ini menghasilkan ekstrak yang tidak stabil dan mudah tercemar kuman. Oleh sebab itu, ekstrak yang diperoleh dengan cara ini tidak boleh disimpan lebih dari 24 jam (Astriani, 2014).

c. Destilasi Uap Air

Destilasi uap air merupakan proses pemisahan dua atau lebih komponen zat cair berdasarkan titik didih. Metode destilasi dilakukan memanaskan zat cair sampai menjadi uap kemudian uap tersebut didinginkan kembali agar menjadi cairan dengan bantuan kondensor (Rahmat, 2011).

Berdasarkan proses kerja secara destilasi uap air digolongkan menjadi 3 cara yaitu penyulingan dengan air, penyulingan dengan air dan uap, serta penyulingan dengan uap

d. *Rotator Evaporator*

*Rotator evaporator* adalah alat yang digunakan untuk memisahkan suatu larutan dari pelarutnya sehingga dihasilkan ekstrak dengan kandungan kimia tertentu sesuai yang diinginkan. Prinsip dari alat ini adalah didasarkan pada titik didih pelarut dan adanya tekanan yang menyebabkan uap dari pelarut terkumpul keatas serta adanya kondensor/suhu dingin yang menyebabkan uap tersebut mengembun dan akhirnya jatuh ketabung penerima. Setelah pelarut diuapkan, akan dihasilkan ekstrak yang dapat berupa padatan atau cairan (Titah *et al.*, 2013)

## C. Sterilisasi

Sterilisasi merupakan upaya untuk membunuh mikroorganisme yang tidak diinginkan pada suatu objek atau spesimen, sterilisasi dapat dilakukan dengan metode fisika maupun kimia (Tille, 2017).

### 1. Sterilisasi Dengan Metode Fisika (Tille, 2017).

a. Pemanasan

1) Pemanasan Kering

a) Pemijaran

Metode ini dilakukan dengan cara memanaskan alat, contohnya memanaskan ose diatas api bunsen sampai ujung ose memijar.

b) Pembakaran

Metode ini dilakukan terhadap alat-alat dari bahan logam atau kaca dengan cara memanaskan alat tersebut diatas api bunsen tetapi tidak sampai memijar.

c) *Hot Air Oven*

Metode ini digunakan untuk alat yang terbuat dari kaca atau gelas dengan cara memasukan alat yang sudah dibungkus dengan kertas kedalam oven dengan suhu 160-1800°C selama 1,5-3 jam.

d) *Insinerator*

Metode ini dilakukan terhadap bahan-bahan infeksius seperti jarum bekas suntikan. Pemanasan dilakukan dengan suhu 8700-9800°C dan akan menghasilkan polutan berupa asap maupun debu. Hal ini yang menjadi kelemahan dari sterilisasi menggunakan metode insenerasi. Namun, metode ini dapat meyakinkan bahwa bahan infeksius dapat dieliminasi dengan baik yang tidak dapat dilakukan dengan metode lainnya.

2) Pemanasan Basah

Pemanasan secara basah merupakan pemanasan dengan tekanan tinggi, contohnya adalah pemanasan menggunakan *autoclave*. Sterilisasi menggunakan metode ini dapat digunakan untuk sterilisasi biohazard (bakteri limbah hasil praktikum) dan alat-alat yang tahan terhadap panas (*bluetip, mikropipet*), pembuatan media, dan sterilisasi cairan. Pemanasan dilakukan dengan suhu 121°C selama 15 menit.

b. Radiasi

Radiasi ionisasi digunakan untuk mensterilkan alat-alat berupa bahan plastik seperti kateter, spuit injeksi, atau sarung tangan sebelum digunakan. Contoh radiasi ionisasi adalah metode

pada penggunaan *microwave*, yaitu dengan menggunakan panjang gelombang pendek dan sinar gamma *hight energy*.

c. Filtrasi

Metode ini digunakan untuk sterilisasi bahan-bahan yang sensitif terhadap panas seperti radioisotope, kimia toksik.

**2. Sterilisasi Dengan Metode Kimiawi (Tille, 2017).**

- a. Uap formaldehide atau hidrogen peroksida digunakan untuk sterilisasi filter HEPA (*High Efficiency Partikulate Absorbing*) pada BSCs.
- b. Glutaraldehyde bersifat sporisidal, yaitu membunuh spora bakteri dalam waktu 3-10 jam pada peralatan medis karena tidak merusak lensa, karet, dan logam. Contohnya adalah alat untuk bronkoskopi.

**D. Bakteri**

Bakteri merupakan organisme prokariotik yang tidak memiliki dinding inti atau membran inti, sehingga apabila dilakukan ekstraksi benang DNA, akan didapatkan molekul tunggal dan utuh dari DNA dengan berat molekul  $2-3 \times 10^9$ . Bakteri terbagi menjadi bakteri gram negatif dan bakteri gram positif tergantung pada respon terhadap pewarnaan gram. Sel bakteri diwarnai dengan zat warna kristal ungu dan iodium lalu dicuci dengan alkohol atau aseton. Bakteri gram negatif akan kehilangan zat warna ungunya setelah dicuci dengan alkohol, sedangkan bakteri gram positif tetap mempertahankan warna ungu meskipun dicuci dengan alkohol (Syahrurachman, 2010).

**1. *Staphylococcus Epidermidis***

a. Pengertian

*Staphylococcus epidermidis* merupakan salah satu dari tiga spesies bakteri gram positif *Staphylococcus* yang dijumpai dan memiliki kepentingan klinis (Jawetz *et al.*, 2010). *Staphylococcus*

*epidermidis* juga dapat ditemukan pada membrane mukosa (Namvar *et al.*, 2014).

b. Klasifikasi

Klasifikasi dari *Staphylococcus epidermidis* yaitu sebagai berikut (Soedarto, 2015) :

- 1) Domain : *Bacteria*
- 2) Kingdom : *Eubacteria*
- 3) Filum : *Firmicutes*
- 4) Kelas : *Bacilli*
- 5) Ordo : *Bacillales*
- 6) Famili : *Staphylococcaceae*
- 7) Genus : *Staphylococcus*
- 8) Spesies : *Staphylococcus epidermidis*

c. Morfologi dan Identifikasi

Sel bakteri *Staphylococcus epidermidis* berbentuk sferis dengan diameter sekitar 1µm dan tersebar dalam kelompok irregular. Koloni *Staphylococcus epidermidis* memiliki penampakan bulat halus timbul dan mengkilap, berwarna abu-abu hingga putih, bersifat nonmotil dan tidak membentuk spora. *Staphylococcus* tumbuh optimal pada suhu 37°C dalam media aerob atau mikroaerofilik dan membentuk pigmen terbaik pada suhu 20-25°C (Jawetz *et al.*, 2010).

Bakteri *Staphylococcus epidermidis* dapat meragi glukosa, dalam keadaan aerob tidak meragi manitol dan tidak memproduksi enzim koagulase. Enzim yang diproduksi *Staphylococcus epidermidis* meliputi katalase, hialuronidase, dan stafilokinase (Jawetz *et al.*, 2010). Bakteri ini juga mampu memproduksi alkalin forfatase (Namvar *et al.*, 2014).

d. Resistensi Antibiotik

Bakteri *Staphylococcus epidermidis* memproduksi beta laktanase yang menimbulkan resistensi terhadap banyak *penisilin*

(penisilin G, ampisilin, tikarsiklin, dan piperasilin). Sekitar 75% galur *Staphylococcus epidermidis* resisten terhadap nafsilin. Selain itu *Staphylococcus epidermidis* juga resisten terhadap tetrasiklin, eritromisin, aminoglikosida, nafsilin, metisilin, dan oksasilin (Jawetz *et al.*, 2010).

e. Patogenesis

*Staphylococcus epidermidis* adalah salah satu mikroorganisme yang terletak pada kulit manusia dan permukaan mukosa dengan kemampuan menyebabkan infeksi nosokomial karena penggunaan yang luas dari implan dan perangkat medis. Oleh karena itu, hingga tahun 1980 *Staphylococcus epidermidis* dianggap sebagai mikroorganisme oportunistik (Namvar *et al.*, 2014).

*Staphylococcus epidermidis* dianggap sebagai patogen oportunistik yaitu tidak menyebabkan penyakit pada orang dengan sistem kekebalan tubuh yang normal, akan tetapi dapat menyerang orang dengan kekebalan tubuh lemah. Penyakit yang dapat ditimbulkan dari bakteri ini meliputi infeksi saluran kencing, infeksi pada implan protesa didalam tubuh, spesies, endokarditis, dan endophtalmitis (Yonanda *et al.*, 2016).

*Staphylococcus epidermidis* memproduksi biofilm berupa susunan matriks polimerik yang dapat melekat pada permukaan inert atau hidup. Biofilm berfungsi untuk melindungi sel-sel bakteri terhadap mekanisme pertahanan inang dan agen antimikroba (Namvar *et al.*, 2014).

f. Temuan Klinis

1) Infeksi Saluran Kemih

*Staphylococcus epidermidis* melekat pada epitel saluran kemih akibat kontaminasi pada saat pemasangan karteter. Infeksi saluran kemih yang diakibatkan oleh *Staphylococcus*

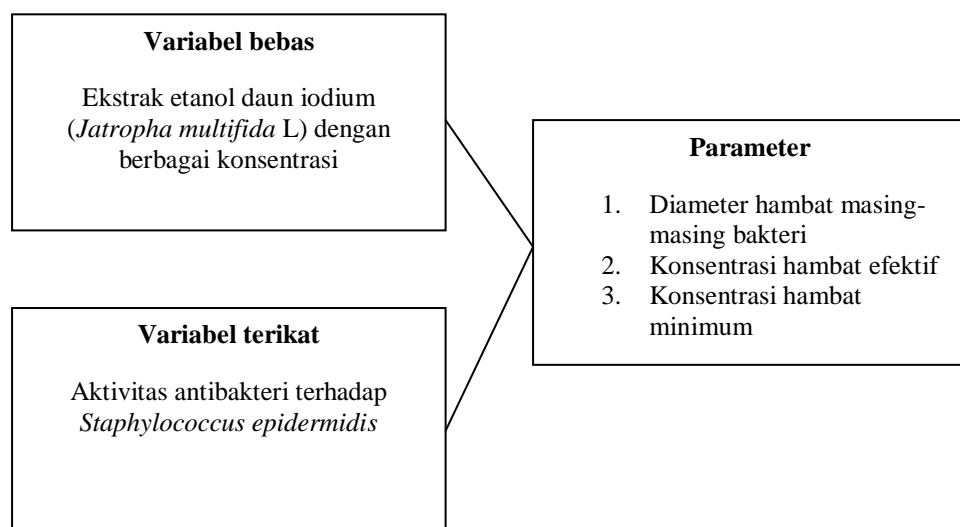
*epidermidis* ditemukan pada 20% kasus dengan gejala yang asimtomatik (Masteryanto, 2015).

- 2) Kerantitis mata dan endoftalmitis akibat lensa kontak yang terkontaminasi (Namvar *et al.*, 2014).
- 3) Sepsis

Sepsis umumnya diderita neonates dalam satu bulan pertama kehidupan yang mengakibatkan suatu sindrom klinis dan dijumpai bakterimia. *Staphylococcus epidermidis* merupakan salah satu bakteri penyebabnya. Gejala klinis sepsis meliputi gangguan respirasi (distress pernafasan) diikuti dengan gangguan saluran cerna (distensi, muntah) dan gangguan syaraf (latergi, kejang) (Sianturi *et al.*, 2012).

#### A. Kerangka Konsep

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh variabel bebas yaitu ekstrak etanol daun iodium (*Jatropha Multifida* L) terhadap variabel terikat yaitu aktivitas antibakteri dengan mengukur diameter zona hambat pertumbuhan pada bakteri uji.



**Gambar 2. 1** Kerangka Konsep Penelitian