

## **BAB 2**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Daun Beluntas (*Pluchea indica* L)**

Salah satu tanaman yang telah lama dikenal oleh masyarakat Indonesia sejak dahulu, yaitu tanaman beluntas (*Pluchea indica* L). Tanaman ini sering digunakan sebagai tanaman pagar di halaman rumah penduduk. Nama daerah: beluntas (Melayu), baluntas, baruntas (Sunda), luntas (Jawa), baluntas (Madura), lamutasa (Makasar), lenabou (Timor), sedangkan nama asing untuk tanaman beluntas adalah Luan Yi (cina), Phatpai (Vietnam), dan Marsh fleabane (Inggris). Pada masyarakat daun beluntas secara tradisional berkhasiat sebagai penurun demam (antipiretik), meningkatkan nafsu makan (stomakik), peluruh keringat (diaforetik), dan penyegar (Siringoringo, 2012).

Beluntas (*Pluchea indica* L) merupakan tanaman herba famili *Asteraceae* yang telah dimanfaatkan sebagai pangan dan sediaan obat bahan alam tumbuh liar di daerah kering di tanah yang keras dan berbatu atau ditanam sebagai tanaman pagar. Memerlukan cukup cahaya matahari atau sedikit naungan. Banyak ditemukan di daerah pantai dekat laut sampai ketinggian 1.000 m dpl. Perdu kecil, tumbuh tegak sampai 2 m atau lebih. Bercabang banyak, berusuk halus, berambut lembut. Daun bertangkai pendek, letak berseling, helaian daun bulat telur sungsang. Ujung bulat melancip, tepi bergigi, berkelenjar, panjang 2,5 sampai 9 cm. Lebar 1-5 cm dengan warna hijau terang bila diremas mengeluarkan bau harum. Bunga majemuk dengan bentuk mulai rata, keluar dari ketiak daun dan ujung tangkai. Bunga berbentuk bonggol, bergagang ataupun duduk, berwarna putih kekuningan sampai ungu. Buah berbentuk gasing, kecil, keras berwarna coklat dengan sudut-sudut berwarna putih. Biji kecil, coklat keputih-putihan. Perbanyak dengan stek batang yang cukup tua. Cabang bunga sangat banyak sehingga membentuk rempujung cukup besar antara 2,5-12,5 cm. Bunga berbentuk bonggol, bergagang atau duduk. Bentuknya seperti silinder sempit dengan panjang 5-6

mm. Panjang daun pembalut sampai 4 mm. Daun pelindung bunga tersusun dari 6-7 helai. Daun pelindung yang terletak di dalam berbentuk sudut (lanset) dan di luar berbentuk bulat telur. Daun pelindung berbulu lembut, berwarna ungu dan pangkalnya ungu muda. Kepala sari menjulur dan berwarna ungu. Tangkai putik pada bunga betina lebih panjang. Buah beluntas longkang berbentuk seperti gasing, warnanya coklat dengan sudut-sudut putih dan lokos 10 (gundul atau licin) panjang buah 1 mm (Susanti, 2007).

### 2.1.1 Klasifikasi Tanaman Beluntas



Gambar 2.1 Daun Beluntas

Secara ilmiah, tanaman daun beluntas diklasifikasikan sebagai berikut :

Kingdom	: Plantae
Super Divisi	: Spermatophyta
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Sub Kelas	: Asteridae
Ordo	: Asterales
Family	: Asteraceae
Genus	: <i>Pluchea</i>
Spesies	: <i>Pluchea indica</i> (L.) Less.

### 2.1.2 Deskripsi Tanaman

Beluntas umumnya ditanam sebagai tanaman pagar atau bahkan tumbuh liar yang tingginya mencapai dua hingga tiga meter apabila tidak dipangkas. Beluntas dapat tumbuh di daerah kering pada tanah yang keras dan berbatu, di daerah dataran rendah hingga dataran tinggi pada ketinggian 1000 meter di atas permukaan laut. Beluntas termasuk tumbuhan berakar tunggang, akarnya bercabang dan berwarna putih kotor. Daun beluntas bertangkai pendek, letaknya berseling, tunggal dan berbentuk bulat telur dengan ukuran 2,5-8 cm x 1-5 cm. Pangkal daun menirus, ujung daun runcing, tepi daun bergerigi, tangkai daun semi duduk tidak ada penumpu dengan warna hijau terang dan berbau harum ketika dihancurkan (Anonim, 2010).

### 2.1.3 Kandungan Daun Beluntas

Kandungan kimia dalam daun beluntas adalah alkaloid, flavonoid, tanin, minyak atsiri, asam chlorogenik, natrium, kalium, aluminium, kalsium, magnesium dan fosfor (Hariana, 2006).

2.1.3.1 Tanin mempunyai efek farmakologis dan fisiologis yang berasal dari senyawa kompleks. Pembentukan ini didasari dari rantai hidrogen dan interaksi hidrofobik antara tanin dan protein. Tanin merupakan senyawa aktif yang memiliki aktifitas antibakteri. Mekanisme kerja dari senyawa ini adalah menghambat aktivitas beberapa enzim untuk menghambat rantai ligan di beberapa reseptor. Mekanisme kerja tanin sebagai antimikroba berhubungan dengan kemampuan tanin dalam menginaktivasi adhesin sel mikroba (molekul yang menempel pada sel inang) yang terdapat pada permukaan sel. Tanin memiliki sasaran terhadap polipeptida dinding sel yang menyebabkan kerusakan pada dinding sel. Tanin dalam konsentrasi rendah mampu menghambat pertumbuhan kuman, sedangkan pada konsentrasi tinggi tanin

bekerja sebagai antimikroba dengan cara mengkoagulasi atau menggumpalkan protoplasma kuman, sehingga terbentuk ikatan yang stabil dengan protein kuman dan pada saluran pencernaan, tanin juga diketahui mampu menggugurkan toksin (Sudirman, 2014).

- 2.1.3.2 Flavonoid mempunyai aktivitas antibakteri karena flavonoid mempunyai kemampuan berinteraksi dengan DNA bakteri dan menghambat fungsi membran sitoplasma bakteri dengan mengurangi fluiditas dari membran dalam dan membran luar sel bakteri. Akhirnya terjadi kerusakan permeabilitas dinding sel bakteri membran dan membran tidak berfungsi sebagaimana mestinya, termasuk untuk melakukan perlekatan dengan substrat. Hasil interaksi tersebut menyebabkan terjadinya kerusakan permeabilitas dinding sel bakteri, mikrosom dan lisosom. Tujuh belas ion hidroksil secara kimia menyebabkan perubahan komponen organik dan transport nutrisi sehingga menimbulkan efek toksik terhadap sel bakteri (Sudirman, 2014).
- 2.1.3.3 Minyak atsiri memiliki kemampuan untuk menghambat pertumbuhan bakteri. Proses denaturasi protein melibatkan perubahan dalam stabilitas molekul protein dan menyebabkan perubahan struktur protein dan terjadi proses koagulasi. Protein yang mengalami proses denaturasi akan kehilangan aktifitas fisiologi dan dinding sel akan meningkatkan permeabilitas sel sehingga akan terjadi kerusakan (Sudirman, 2014).
- 2.1.3.4 Alkaloid memiliki mekanisme penghambatan dengan cara mengganggu komponen penyusun peptidoglikan pada sel bakteri, sehingga lapisan dinding sel tidak terbentuk secara utuh dan menyebabkan kematian sel tersebut. Selain itu, didalam senyawa alkaloid terdapat gugus basa yang

mengandung nitrogen akan bereaksi dan mempengaruhi DNA bakteri. Reaksi ini mengakibatkan terjadinya perubahan struktur dan susunan asam amino, sehingga akan menimbulkan kerusakan dan mendorong terjadinya lisis sel bakteri yang akan menyebabkan kematian sel (Gunawan, 2009).

#### 2.1.4 Manfaat Daun Beluntas

Manfaat daun beluntas sering dipergunakan masyarakat untuk mengatasi bau badan, obat penurun panas, obat pereda batuk, serta mengobati sakit diare. Daun beluntas juga sering dimanfaatkan untuk mengobati rasa nyeri akibat rheumatik serta sakit pada pinggang (Anonim, 2014).

## 2.2 Simplisia

### 2.2.1 Definisi Simplisia

Simplisia adalah bahan yang ilmiah digunakan sebagai obat yang belum mengalami pengolahan apapun juga dan kecuali dinyatakan lain, berupa bahan yang telah dikeringkan. Simplisia dibedakan menjadi simplisia nabati, simplisia hewani, dan simplisia pelikan atau mineral (Samudra, 2014).

Simplisia adalah bahan alam yang digunakan untuk obat dan belum mengalami perubahan proses apapun, dan kecuali dinyatakan lain umumnya berupa bahan yang telah dikeringkan. Simplisia tumbuhan obat merupakan bahan baku proses pembuatan ekstrak, baik sebagai bahan obat atau produk (Meilisa, 2009).

## 2.2.2 Jenis Simplisia

### 2.2.2.1 Simplisia Nabati

Simplisia nabati adalah simplisia yang berupa tumbuhan utuh, bagian tumbuhan atau eksudat tumbuhan. Eksudat tumbuhan adalah isi sel yang secara spontan keluar dari tumbuhan atau isi sel yang dengan cara tertentu dikeluarkan dari selnya, atau senyawa nabati lainnya yang dengan cara tertentu dipisahkan dari tumbuhannya dan belum berupa senyawa kimia murni (Samudra, 2014).

### 2.2.2.2 Simplisia Hewani

Simplisia hewani adalah pengolahan simplisia utuh, atau belum berupa zat kimia murni. Sedangkan simplisia mineral adalah simplisia berasal dari bumi, baik telah diolah atau belum, tidak berupa zat kimia murni (Melinda, 2014).

### 2.2.2.3 Simplisia Mineral

Simplisia mineral adalah simplisia yang berasal dari bumi, baik telah diolah atau belum, tidak berupa zat kimia murni (Meilisa, 2009).

## 2.2.3 Pengolahan Simplisia

Proses awal pembuatan simplisia ekstrak adalah tahapan pembuatan serbuk simplisia kering (penyerbukan). Dari simplisia dibuat serbuk simplisia dengan perekatan tertentu sampai derajat kehalusan tertentu. Proses ini dapat dipengaruhi mutu ekstrak dengan dasar beberapa hal yaitu makin halus serbuk simplisia proses ekstrak dengan dasar beberapa hal yaitu makin halus serbuk simplisia proses ekstraksi makin efektif, efisien namun makin halus serbuk maka makin rumit secara teknologi peralatan untuk tahap filtrasi. Selama penggunaan peralatan penyerbukan dimana ada gerakan atau interaksi dengan benda keras (logam) maka akan timbul panas (kalori) yang dapat

berpengaruh pada senyawa kandungan. Namun hal ini dapat dikomperasi dengan penggunaan nitrogen cair (Melinda, 2014).

Untuk menghasilkan simplisia yang bermutu dalam mengelola simplisia sebagai bahan baku pada umumnya melakukan tahapan kegiatan sebagai berikut :

#### 2.2.3.1 Sortasi Basah

Sortasi basah dilakukan untuk memisahkan kotoran-kotoran atau bahan-bahan asing lainnya dari bahan simplisia. Misalnya simplisia yang dibuat dari akar tanaman obat, bahan asing seperti tanah, kerikil, rumput, batang, daun, akar yang telah rusak, serta pengotoran lainnya. Tanah yang mengandung bermacam-macam mikroba dalam jumlah yang tinggi. Oleh karena itu pembersihan simplisia dari tanah yang terikat dapat mengurangi jumlah mikroba awal (Melinda, 2014).

#### 2.2.3.2 Pencucian

Pencucian dilakukan untuk menghilangkan tanah dan pengotor lainnya yang melekat pada bahan simplisia. Pencucian dilakukan dengan air bersih. Bahan simplisia yang mengandung zat mudah larut dalam air yang mengalir, pencucian hendaknya dilakukan dalam waktu yang singkat (Melinda, 2014).

#### 2.2.3.3 Perajangan

Beberapa jenis simplisia perlu mengalami perajangan bahan simplisia dilakukan untuk memperoleh proses pengeringan, pengepakan, dan penggilingan. Semakin tipis bahan yang akan dikeringkan maka semakin cepat penguapan air. Akan tetapi irisan yang tipis juga menyebabkan berkurangnya atau hilangnya zat yang berkhasiat yang mudah menguap,

sehingga mempengaruhi komposisi, bau, rasa yang diinginkan (Melinda, 2014).

#### 2.2.3.4 Pengerinan

Untuk mendapatkan simplisia yang tidak mudah rusak, sehingga dapat disimpan dalam waktu yang lama. Dengan mengurangi kadar air dan menghentikan reaksi enzimatik akan dicegah penurunan mutu atau merusak simplisia. Proses pengeringan sudah dapat menghentikan proses enzimatik dalam sel bila kadar airnya dapat mencapai kurang dari 10%. Hal yang perlu diperhatikan dalam proses pengeringan yaitu suhu pengeringan, kelembaban udara, waktu pengeringan, dan luas permukaan bahan. Suhu pengeringan yang baik adalah tidak melebihi 60 ° C, tetapi bahan aktif yang tidak tahan pemanasan atau mudah menguap harus dikeringkan pada suhu rendah. Pengeringan bisa juga dengan diangin-anginkan langsung melalui sinar matahari (Melinda, 2014).

#### 2.2.3.5 Sortasi Kering

Sortasi setelah pengeringan merupakan tahap akhir pembuatan simplisia. Tujuan sortasi untuk memisahkan benda asing seperti bagian-bagian tanaman yang tidak diinginkan atau pengotoran lainnya yang masih ada dan tertinggal pada simplisia (Melinda, 2014).

#### 2.2.3.6 Penyimpanan

Simplisia perlu ditempatkan suatu wadah tersendiri agar tidak saling bercampur dengan simplisia lain. Untuk persyaratan wadah yang akan digunakan sebagai pembungkus simplisia adalah inert, artinya tidak mudah bereaksi dengan bahan lain, tidak beracun, mampu melindungi bahan simplisia dari cemaran mikroba, kotoran, serangga penguapan bahan aktif serta dari pengaruh cahaya, oksigen dan uap air (Melinda, 2014).

## 2.3 Ekstrak dan Ekstraksi

### 2.3.1 Metode Ekstraksi

Ekstraksi adalah suatu proses penarikan senyawa dari tumbuh-tumbuhan, hewan dan lain-lain dengan menggunakan pelarut tertentu. Ekstraksi dilakukan dengan berbagai metode yang sesuai dengan sifat dan tujuan ekstraksi. Proses ekstraksi digunakan sampel dalam keadaan segar atau yang telah dikeringkan, tergantung pada sifat tumbuhan dan senyawa yang akan diisolasi (Wilda, 2013).

Adapun metode ekstraksi dengan menggunakan pelarut, yaitu :

#### 2.3.1.1 Cara Dingin

##### a. Maserasi

Maserasi adalah perendaman bahan alam yang dikeringkan (simplisia) dalam suatu pelarut. Metode ini dapat menghasilkan ekstrak dalam jumlah banyak, serta terhindar dari perubahan kimia senyawa-senyawa tertentu karena pemanasan (Pratiwi, 2009).

##### b. Perkolasi

Perkolasi adalah ekstraksi dengan pelarut yang selalu baru dan sempurna yang umumnya dilakukan pada temperatur ruangan. Prinsip perkolasi adalah dengan menempatkan serbuk simplisia pada suatu bejana silinder, yang bagian bawahnya diberi sekat berpori. Proses terdiri dari tahap pengembangan bahan, tahap perkolasi sebenarnya (penetasan/penampungan ekstrak) terus-menerus sampai diperoleh ekstrak (perkolat) yang jumlahnya 1-5 kali bahan (Istiqomah, 2013).

#### 2.3.1.2 Cara Panas

##### a. Refluks

Refluks adalah ekstraksi dengan pelarut temperatur titik didihnya, selama waktu tertentu dan jumlah pelarut yang terbatas yang relatif konstan dengan adanya pendingin

balik. Umumnya dilakukan pengulangan proses pada residu pertama sampai 3-5 kali sehingga dapat termasuk proses ekstraksi sempurna (Rahmawati, 2015).

b. Sokletasi

Sokletasi adalah ekstraksi menggunakan pelarut yang selalu baru yang umumnya dengan alat khusus sehingga terjadi ekstraksi kontinyu dengan jumlah pelarut yang relatif konstan dengan adanya pendinginan balik (Meilisa, 2009).

c. Digesti

Digesti adalah maserasi kinetik (dengan pengadukan kontinyu) pada temperatur yang lebih tinggi dari temperatur ruangan, yaitu secara umum dilakukan temperatur 40-50°C (Rahmawati, 2015).

d. Infusa

Infusa ekstraksi dengan pelarut air pada temperatur penangas air bejana infuse tercelup dalam penangas air mendidih, temperatur terukur 96-98°C selama waktu tertentu (Istiqomah, 2013).

e. Dekokta

Dekokta adalah proses infusa pada waktu yang lebih lama (suhu lebih dari 30°C) dan temperatur sampai titik didih (Istiqomah, 2013).

## 2.3.2 Proses Pembuatan Ekstrak

### 2.3.2.1 Definisi

Proses awal pembuatan ekstrak adalah dengan pembuatan serbuk simplisia kering (penyerbukan). Dari simplisia dibuat serbuk simplisia dengan peralatan tertentu sampai derajat kehalusan tertentu.

Pembuatan ekstrak melalui tahap sebagai berikut :

a. Pembasahan

Pembasahan serbuk dilakukan pada penyarian, dimaksudkan memberikan kesempatan sebesar-besarnya kepada cairan penyari memasuki pori-pori dalam simplisia sehingga mempermudah penyarian selanjutnya (Istiqomah, 2013).

b. Penyari/ pelarut

Cairan penyari yang digunakan dalam proses pembuatan ekstrak adalah penyari yang baik untuk senyawa kandungan yang berkhasiat atau aktif. Dalam hal keamanan untuk manusia atau hewan coba, cairan pelarut harus memenuhi syarat kefarmasian atau dalam perdagangan dikenal dengan kelompok spesifikasi "*Pharmaceutical Grade*". Aturan pelarut yang diperbolehkan berlaku sampai saat ini yaitu air, alkohol (etanol), atau campuran (air dan etanol) (Istiqomah, 2013).

c. Pemisahan dan Pemurnian

Tujuannya adalah untuk menghilangkan (memisahkan) senyawa yang tidak dikehendaki semaksimal mungkin tanpa pengaruh pada senyawa kandungan yang dikehendaki, sehingga diperoleh ekstrak yang lebih murni. Proses-proses pada tahap ini adalah pengendapan, pemisahan dua cairan tak tercampur, sentrifugasi, dekantasi, filtrasi, serta proses absorpsi dan penukaran ion (Istiqomah, 2013).

d. Pemekatan/ Penguapan

Pemekatan berarti peningkatan jumlah partikel solute (senyawa pelarut) dengan cara penguapan pelarut tanpa sampai menjadi kering tetapi ekstrak hanya menjadi kental/ pekat (Istiqomah, 2013).

### 2.3.3 Ekstrak

#### 2.3.3.1 Definisi Ekstrak

Ekstrak adalah sediaan kental yang diperoleh dengan mengekstraksi zat aktif dari simplisia nabati atau simplisia hewani menggunakan pelarut diuapkan dan massa atau serbuk yang terisi diperlukan sehingga memenuhi baku yang telah ditetapkan (Istiqomah, 2013).

Ekstrak dikelompokkan atas dasar sifatnya menurut Syamsuni (2007) yaitu :

- a. Ekstrak cair adalah ekstrak yang diperoleh dari hasil penyarian bahan alam masih mengandung larutan penyari.
- b. Ekstrak kental adalah ekstrak yang telah mengalami proses penguapan, dan tidak mengandung cairan penyari lagi, tetapi konsistensinya tetap cair pada suhu kamar.
- c. Ekstrak kering adalah ekstrak yang telah mengalami proses penguapan dan tidak mengandung pelarut lagi dan mempunyai konsistensi padat.

### 2.3.4 Etanol

Etanol tidak menyebabkan pembengkakan membran sel dan memperbaiki stabilitas bahan obat terlarut. Keuntungan lain, etanol mampu mengendapkan albumin dan menghambat kerja enzim. Umumnya yang digunakan sebagai cairan pengekstraksi adalah bahan pelarut yang berlainan, khususnya campuran etanol-air. Etanol sangat efektif dalam menghasilkan jumlah bahan aktif yang optimal, dimana bahan pengganggu hanya skala kecil yang turut ke dalam cairan pengekstraksi (Indraswari, 2008).

Farmakope Indonesia menetapkan bahwa sebagai penyari adalah air, etanol, etanol-air atau eter. Etanol dipertimbangkan sebagai penyari karena lebih selektif, kapang dan kuman sulit tumbuh dalam etanol

20% keatas, beracun, netral, absorpsinya baik, etanol dapat bercampur dengan air pada segala perbandingan dan panas yang diperlukan untuk pemekatan lebih sedikit (Indraswari, 2008).

## 2.4 Bakteri

### 2.4.1 Definisi Bakteri

Bakteri adalah salah satu golongan prokariotik (tidak mempunyai selubung inti). Bakteri sebagai makhluk hidup tentu memiliki informasi genetik berupa DNA, tapi tidak terlokalisasi dalam tempat khusus (nukleus) dan tidak ada membran inti. Bentuk DNA bakteri adalah sirkuler, panjang dan biasa disebut nukleus. Pada DNA bakteri tidak mempunyai intron dan hanya tersusun atas ekson saja. Bakteri juga memiliki DNA ekstrakromosomal yang tergabung menjadi plasmid yang berbentuk kecil dan sirkuler (Harniza, 2009).

### 2.4.2 Definisi Bakteri *Shigella dysenteriae*

*Shigella dysenteriae* merupakan bakteri gram negatif, bentuk kokobasil dan ditemukan pada biakan muda. *S. dysenteriae* bersifat fakultatif anaerob tetapi paling baik tumbuh secara aerobik. Koloninya konveks, bulat, transparan, dengan pinggir-pinggir utuh, mencapai diameter kira-kira 2 mm dalam 24 jam (Rahmawati, 2015).

Infeksi yang disebabkan oleh *S. dysenteriae* hampir selalu terbatas pada saluran pencernaan, bakteri ini memproduksi eksotoksin tidak tahan panas yang dapat mempengaruhi saluran pencernaan dan susunan saraf pusat. Setelah masa inkubasi yang pendek (1-2 hari) akan menimbulkan nyeri perut, demam, dan tinja encer (Rahmawati, 2015).

### 2.4.3 Perbedaan Gram Positif dan Gram Negatif

Perbedaan bakteri gram positif dan negatif dapat diketahui melalui ciri-cirinya. Bakteri gram positif hanya memiliki membran plasma

yang tunggal dengan dikelilingi dinding sel, sedangkan bakteri gram negatif mempunyai sistem membran ganda dengan membran plasma bakteri dilindungi membran luar permeabel.

Adapun perbedaannya dapat dilihat pada tabel 2.1 yang antara lain sebagai berikut :

Tabel 2.1 Perbedaan Bakteri Gram Positif dan Gram Negatif

Gram Positif (+)	Gram Negatif (-)
Dinding sel peptidoglikan berlapis-lapis (dan biasanya tebal) berayam rapat dan mengurung kompleks besar Kristal ungu iodium.	Selubung sel memiliki lapisan peptidoglikan tipis (1-3 lapis) yang terhubung suatu membran luar, peptidoglikan tidak terayam rapat, sehingga mudah kehilangan kompleks Kristal ungu iodium pada proses pelunturan dengan alkohol.
Bakteri gram positif tidak memiliki membran luar maka tidak memiliki penghalang ( <i>barrier</i> ) hidrofobik untuk membatasi jalan masuk untuk antibiotika besar.	Membran luarnya memiliki lipopolisakarida, yang paling sering dikeluarkan pada saat kematian sel dan memiliki komponen toksik.
Contoh : <i>Bacillus</i> , <i>Staphylococcus</i> , <i>Sterptococcus</i> , <i>Peptostreptococcus</i> , <i>Clostridium</i> , <i>Enterococcus</i> , dan lain sebagainya.	Contoh : <i>Neisseria</i> , <i>Moraxella</i> , <i>Brucella</i> , <i>Francisella</i> , <i>Bordetella</i> dan sebagainya.

(Sumber: Jonshon & Arthur, 2011)

## 2.5 Antibakteri

Antibakteri adalah zat yang dapat menghambat pertumbuhan. Dalam penggolongannya antibakteri dikenal dengan antiseptik dan antibiotik. Berbeda dengan antibiotik yang tidak merugikan sel-sel jaringan manusia, daya kerja antiseptik tidak membedakan antara mikroorganisme dan jaringan tubuh. Namun pada dosis normal praktis bersifat merangsang kulit. Antibiotika adalah zat-zat kimia yang dihasilkan oleh fungsi dan bakteri, yang memiliki khasiat mematikan atau menghambat pertumbuhan kuman, sedangkan toksisitasnya bagi manusia relatif kecil. Turunan zat-zat ini yang

dibuat secara semi sintesis, juga termasuk kelompok ini, begitu pula semua senyawa sintesis dengan khasiat antibakteri (Kirana, 2010).

### 2.5.1 Struktur Kimia

2.5.1.1 Antibiotik  $\beta$ -laktam yang terdiri dari dua kelompok, yaitu kelompok penisilin (ampisilin, amoksisilin dan lain-lain).

2.5.1.2 Aminoglukosida, terdiri dari streptomisin, kanamisin, gentamisin, neomisin, tobramisin, framisetin, paramomisin.

2.5.1.3 Kloramfenikol, terdiri dari kloramfenikol dan tiamfenikol.

2.5.1.4 Tetrasiklin, terdiri dari tetrasiklin, oksitetrasiklin, klortetrasiklin, doksisisiklin, minosiklin.

2.5.1.5 Makrolida dan antibiotik yang berdekatan, terdiri dari eritromisin, mlindamisin, sinergistin.

2.5.1.6 Polipeptida siklik, yaitu basitrasin.

2.5.1.7 Antibiotik polien, terdiri dari nistatin.

2.5.1.8 Antibiotik lain, terdiri dari griseofulvin dan vankomisin.

## 2.6 Metode Skrining Antimikroba

Metode ini sering digunakan untuk mendeteksi aktivitas antimikroba produk alam dibagi menjadi 3 kelompok yaitu metode difusi, metode dilusi, dan bioautografi. Metode difusi dan bioautografi merupakan teknik secara kualitatif karena metode ini hanya menunjukkan ada atau tidaknya senyawa dengan aktivitas antimikroba. Sedangkan metode dilusi digunakan untuk kuantitatif yang akan menentukan konsentrasi hambat minimum (Choma *et al.*, 2010).

### 2.6.1 Metode Difusi

Pada metode ini, penentuan aktivitas didasarkan pada kemampuan difusi dari zat antimikroba dari lempeng agar yang telah diinokulasikan dengan mikroba uji. Hasil pengamatan yang diperoleh berupa ada atau tidaknya zona hambatan yang terbentuk disekeliling zat antimikroba pada waktu tertentu masa inkubasi (Brooks *et al.*, 2007).

Metode difusi dibagi menjadi tiga, yaitu difusi cakram, difusi silinder dan *hole plate*. Dalam prosedur cakram, kertas cakram berdiameter  $\pm$  6 mm yang mengandung senyawa uji ditempatkan pada permukaan agar yang sebelumnya diinokulasi dengan mikroorganisme uji. Senyawa uji berdifusi ke medium agar menyebabkan perhambatan pertumbuhan mikroorganisme. Cawan petri diletakkan pada suhu kamar sebelum inkubasi, kemudian zona hambat diukur. Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) ditentukan secara visual, karena uji senyawa konsentrasi terendah, yang dapat menyebabkan zona hambat pertumbuhan dapat dikenali. Namun, metode difusi kurang cocok untuk menentukan nilai KHM daripada dilusi, karena tidak mungkin mengukur jumlah senyawa uji yang berdifusi ke dalam medium agar (Choma *et al.*, 2010).

#### 2.6.1.1 Metode silinder

Metode ini dilakukan dengan mencampur media agar dengan larutan uji menggunakan berbagai konsentrasi. Campuran yang ada kemudian dituangkan ke dalam cawan petri yang diletakkan dengan posisi miring kemudian dituangkan nutrisi kedua. Plate yang ada diinkubasi selama 24 jam kemudian digoreskan bakteri yang akan diuji dari arah konsentrasi tertinggi hingga konsentrasi terendah (Rahmawati, 2010).

#### 2.6.1.2 Metode lubang atau sumuran

Metode lubang atau sumuran yaitu membuat lubang pada agar padat yang telah diinokulasi dengan bakteri. Jumlah dan letak lubang disesuaikan dengan tujuan penelitian, kemudian lubang diinjeksikan dengan ekstrak yang akan diuji. Setelah dilakukan inkubasi, pertumbuhan bakteri diamati untuk melihat ada tidaknya daerah hambatan di sekeliling lubang (Rahmawati, 2010).

#### 2.6.1.3 Metode cakram kertas

Metode yang paling sering digunakan. Cakram kertas saring berisi sejumlah tertentu obat ditempatkan pada permukaan medium padat yang sebelumnya telah diinokulasi bakteri uji pada permukaannya. Setelah diinkubasi, diameter zona hambatan sekitar cakram dipergunakan mengukur kekuatan hambatan obat terhadap organisme uji. Metode ini dipengaruhi oleh beberapa faktor fisik dan kimia, selain faktor antara obat dan organisme (misalnya sifat medium dan kemampuan difusi, ukuran molekular dan stabilitas obat). Meskipun demikian, standarisasi faktor-faktor tersebut memungkinkan melakukan uji kepekaan dengan baik (Rahmawati, 2010).

#### 2.6.2 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 (Rahmawati, 2010).

#### 2.6.3 Metode Bioautografi

Prosedur pada metode bioautografi mirip dengan yang digunakan dalam metode difusi agar. Perbedaannya adalah bahwa senyawa uji berdifusi dari kertas kromatografi ke media agar yang diinokulasi. Metode bioautografi dibagi lagi menjadi bioautografi kontak, imersi dan langsung (Choma *et al.*, 2010).

## 2.7 Ketentuan Daya Hambat Antibakteri

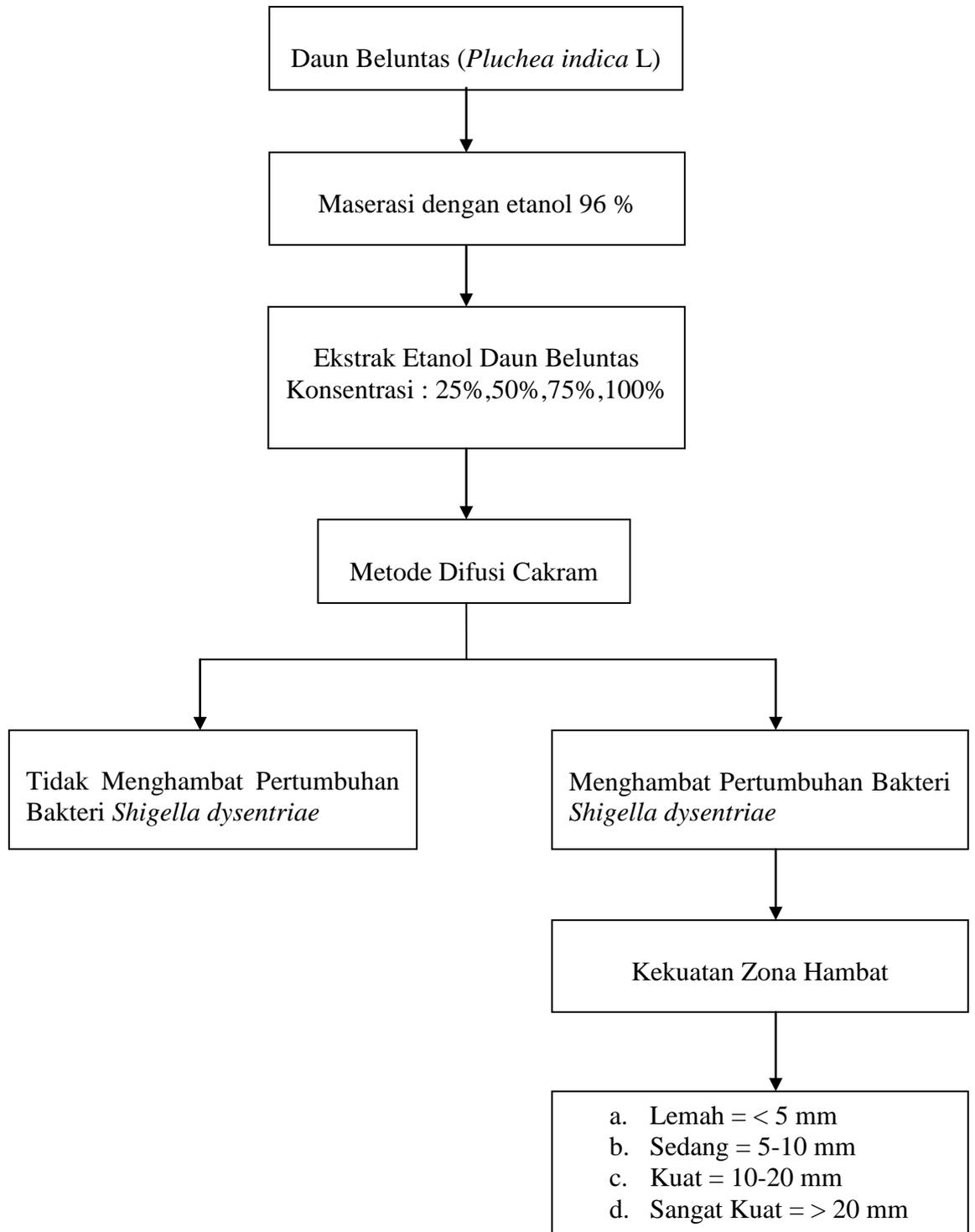
Zona hambat merupakan daerah jernih (bening) disekitar sertas cakram yang mengandung zat antibakteri yang menunjukkan adanya sensitivitas bakteri terhadap zat antibakteri. Zona hambat tersebut digunakan sebagai dasar penentuan tingkat resistensi. Tingkat resistensi bakteri dibedakan menjadi 3, yaitu : sensitif, intermediet dan resisten. Bakteri bersifat sensitif jika terbentuk zona bening pada saat pengujian, bersifat intermediet jika terbentuk zona bening pada saat uji dengan diameter yang kecil dan bersifat resisten jika tidak terbentuk zona hambat sama sekali pada saat dilakukan pengujian (Green, 2008).

Tabel 2.2 Menjelaskan Efektivitas Suatu Zat Antibakteri Menurut Davis & Stout (1971).

Tabel 2.2 Efektivitas Kategori Antibakteri

Diameter Zona Hambat	Respon Hambatan Pertumbuhan
>20 mm	Sangat kuat
10-20 mm	Kuat
5-10 mm	Sedang
<5 mm	Lemah

## 2.8 Kerangka Konsep



Gambar 2.2 Kerangka Konsep