

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Tumbuhan Bangle (*Zingiber purpureum* Roxb)

Bangle yang memiliki nama latin *Zingiber purpureum* Roxb. merupakan salah satu tanaman berakar rimpang yang dapat digunakan dalam pengobatan tradisional. Tanaman ini memiliki banyak sebutan, di Jawa Barat tanaman ini dikenal sebagai “pangle”, di Jawa Tengah dan Jawa Timur dikenal dengan “bengle”, “banggele” di Bali, “kunyit bolai, bungle, mungle, bengle, banglai, atau kunit bolai” di Sumatera. Masyarakat suku jawa yang lama menetap di Sumatera Utara menyebut bangle dengan sebutan “bungle”.

Dewasa ini, tanaman bangle di Indonesia semakin kurang familiar (diketahui banyak orang) dan dikesampingkan oleh masyarakat. Bangle memiliki rasa yang agak pahit, agak pedas, dan ciri yang sangat khas dari tanaman obat ini adalah bau/aromanya yang cukup menyengat. Selain memiliki khasiat sebagai obat tradisional, tanaman bangle juga dapat digunakan sebagai aroma-terapi, bumbu dapur, insektisida alami dan juga bahan campuran untuk parfum mawar. Teknologi-teknologi tersebut telah banyak di kembangkan di Negara-negara yang teknologi pertaniannya sudah maju seperti Banglades, India, dan Thailand. Aroma yang khas dari tanaman bangle berasal dari minyak atsiri yang terkandung di dalamnya. Kandungan minyak atsiri pada bangle dalam kondisi bobot kering adalah 1.12 – 3.35%. Untuk itu perlu dilakukan sosialisai khasiat bangle kepada masyarakat khususnya masyarakat suku jawa yang menetap di Sumatera Utara. Selain itu, perlu ditingkatkan produktivitas bangle dan pengenalan bangle pada remaja agar mereka lebih mengenal obat tradisional serta khasiatnya( Rahardjo,dkk, 2004).

#### 2.1.1 Klasifikasi

Tumbuhan Bangle merupakan jenis temu-temuan yang memiliki klasifikasi sebagai berikut :



Gambar 1. Tanaman Bangle  
Sumber : dokumentasi pribadi

Klasifikasi Bangle : Kingdom : *Plantae* (Tumbuhan), Subkingdom : *Tracheobionta* (Tumbuhan berpembuluh), Super Divisi : *Spermatophyta* (Menghasilkan biji), Divisi: *Magnoliophyta* (Tumbuhan berbunga), Kelas : *Liliopsida* (berkeping satu / monokotil), Sub Kelas : *Commelinidae*, Ordo : *Zingiberales*, Famili : *Zingiberaceae* (suku jahe-jahean), Genus : *Zingiber*, Spesies : *Zingiber purpureum Roxb*

### 2.1.2 Morfologi

Bangle merupakan tanaman yang berfamili Zingiberaceae atau merupakan tanaman herba musiman. Memiliki batang tegak berwarna hijau, dengan rimpang kuat. Tanaman bangle mempunyai rimpang yang menjalar dan berdaging, berbentuk tidak beraturan, tebal rimpang tanaman bangle 2 sampai 5 mm dengan permukaan rimpang tidak rata. Warna rimpang tanaman bangle berwarna kecoklatan. Tanaman bangle berkembang biak

menggunakan rimpang. Tangkai daun pendek, permukaan berbulu halus, panjang helai daun 23-25 cm, lebar 20-25. Bagian bunga berbentuk tandan bentuk bundar telur atau seperti gelendong, panjang 6-10 cm, lebar 4-5 cm. Daun kelopak tersusun seperti sisik tebal. Kelopak seperti tabung, ujungnya bergerigi 3, panjang lebih kurang 1,5 cm, warna merah menyala (Syukur,dkk, 2001).

### **2.1.3 Ekologi dan Budidaya Bangle**

Tanaman bangle tumbuh didaerah Asia yang beriklim tropis dari India sampai Indonesia. Bangle dapat tumbuh didarat rendah hingga ketinggian 1300 m dari permukaan laut, pada lahan kering dengan tipe iklim A,B,dan C berdasarkan klasifikasi Schmidt & Ferguson. Faktor lingkungan tumbuh seperti iklim, jenis dan kesuburan tanah pemupukan dapat mempengaruhi produksi dan mutu simplisia bangle (Raharjo,dkk, 2004).

Penanamannya sangat mudah, sekali tanam dapat memperbanyak diri dan terus bertahan dalam waktu lama. Bangle tidak pernah ditanam secara besar-besaran, tetapi hanya sebagai tanaman sela di pekarangan. Tanaman ini menghendaki tanah yang relatif subur, ringan, gembur, baik tata pengairannya dan mendapatkan sinar matahari yang cukup. Pada tanah yang becek, pertumbuhan tanaman akan terganggu dan rimpangnya cepat membusuk. Jarak tanaman 40 cm sampai 50 cm. Penyakit yang sering dijumpai adalah serangan penyakit layu, tanaman yang terserang harus segera di bongkar dan dibakar, panen dapat dilakukan setelah tanaman berumur satu tahun (Tia, 2013).

### **2.1.4 Kandungan Senyawa Aktif Bangle**

Rimpang bangle mengandung minyak atsiri (sineol, pinen), damar, pati, tannin, saponin, flavonoid, triterpenoid, steroid, alkaloid, dan glikosida (Padmasari,dkk. 2013). Bangle mengandung senyawa kimia yang berkhasiat antiinflamasi dan antiedema seperti (E)-

1-(3,4-dimethoxyphenyl)-butena dan (E)-1-(3,4-dimethoxyphenyl)-butadiena (DMPBD)(Guyton (1997) dan Chay,dkk, 2008). Ekstrak rimpang bangle memiliki efek mukolitik (berfungsi sebagai obat yang dapat mengencerkan sekret saluran napas) sehingga mengurangi kekentalan dahak dan dapat digunakan sebagai obat batuk tradisional (Alam,dkk, 2012).

### **2.1.5 Manfaat Bangle**

Masyarakat indonesia biasanya menggunakan tumbuhan Bangle (*Zingiber purpureum Roxb*) sebagai penurun panas (antipiretik), peluruh kentut (karminatif), peluruh dahak (ekspektoran), pembersih darah, pencahar (laksatif), antioksidan, dan obat cacing (vermifuge) (Mursito 2007; Dalimartha 2009; Tim TPC 2012; Alam,dkk, 2012 ).

Pada masyarakat suku jawa yang menetap di Sumatera Utara, selain sebagai tanaman obat bangle juga memiliki nilai budaya yang sangat kuat. Nilai budaya yang diterapkan turun menurun hingga saat ini yaitu penggunaan bangle pada bayi yang baru lahir. Ibu-ibu suku jawa yang menetap di Sumatera Utara selalu mengoleskan gerusan bangle pada dahi bayi yang baru lahir pada saat sore hari, biasanya setelah bayi dimandikan sore hari dan menjelang maghrib tiba. Menurut penuturan ibu suku jawa yang menetap di Sumatera Utara, penggunaan bangle ini bertujuan agar bayi terhindar dari gangguan buruk seperti makhluk halus/makhluk astral. Mereka meyakini bahwa menjelang sore banyak makhluk halus yang berkeliaran dan dapat membahayakan bayi mereka sehingga mereka mengoleskan gerusan bangle yang memiliki bau khas yang tidak disukai makhluk halus dengan harapan hal yang dilakukan ini dapat melindungi bayi mereka.

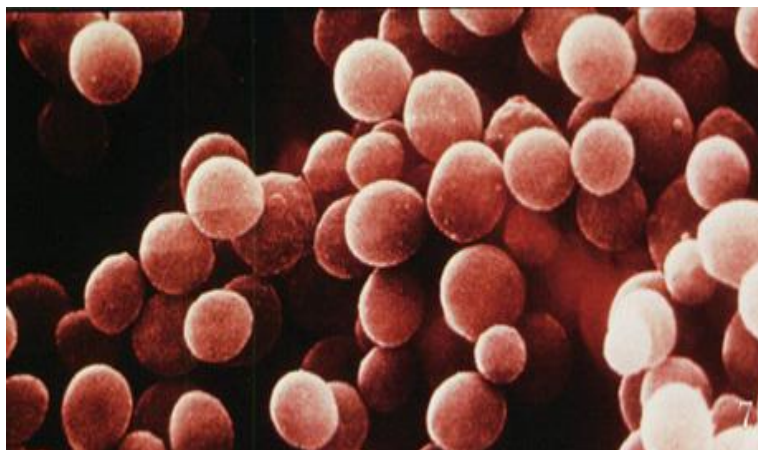
Nilai-nilai budaya di atas sangat dipercaya oleh masyarakat terutama masyarakat suku jawa yang menetap di Sumatera Utara. Namun, secara ilmiah tentu saja kebiasaan tersebut sulit dipercaya (Bibi, 2014).

## 2.2 Bakteri

Bakteri (dari kata Latin *bacterium*; jamak: *bacteria*) adalah kelompok organisme yang tidak memiliki membran inti sel. Organisme ini termasuk dalam domain prokariota dan berukuran sangat kecil (mikroskopik), serta memiliki peran besar dalam kehidupan di bumi. Beberapa kelompok bakteri dikenal sebagai agen penyebab infeksi dan penyakit, sedangkan kelompok lainnya dapat memberikan manfaat dibidang pangan, pengobatan, dan industri (Wikipedia, 2016).

### 2.2.1 *Staphylococcus aureus*

*Staphylococcus aureus* merupakan bakteri Gram positif berbentuk bulat berdiameter 0,7-1,2  $\mu\text{m}$ , tersusun dalam kelompok-kelompok yang tidak teratur seperti buah anggur, fakultatif anaerob, tidak membentuk spora, dan tidak bergerak. Bakteri ini tumbuh pada suhu optimum 37 °C, tetapi membentuk pigmen paling baik pada suhu kamar (20-25 °C). Koloni pada perbenihan padat berwarna abu-abu sampai kuning keemasan, berbentuk bundar, halus, menonjol, dan berkilau. Lebih dari 90% isolat klinik menghasilkan *S.aureus* yang mempunyai kapsul polisakarida atau selaput tipis yang berperan dalam virulensi bakteri (Jawetz, dkk, 1995 ; Novick, dkk, 2000).



Gambar 2. *Staphylococcus aureus* yang di lihat dari Mikroskop Elektron.  
Sumber Todar, 2008

Menurut Rosenbach (1884) klasifikasi *Staphylococcus aureus* yaitu: Domain : Bacteria, Kerajaan : Eubacteria, Filum : Firmicutes, Kelas : Bacilli, Ordo : Bacillales, Famili : Staphylococcaceae, Genus : Staphylococcus, Spesies : S. Aureus, Nama binomial : *Staphylococcus aureus*

### **2.2.1.1 Patogenitas**

Sebagian bakteri *Staphylococcus aureus* merupakan flora normal pada kulit, saluran pernafasan, dan saluran pencernaan makanan pada manusia. Bakteri ini juga ditemukan di udara dan lingkungan sekitar. (Warsa, 1994).

Infeksi oleh *S. aureus* ditandai dengan kerusakan jaringan yang disertai bses bernanah. Beberapa penyakit infeksi yang disebabkan oleh *S. aureus* adalah bisul, jerawat, impetigo, dan infeksi luka. Infeksi yang lebih berat diantaranya pneumonia, mastitis, plebitis, meningitis, infeksi saluran kemih, osteomielitis, dan endokarditis. *S. aureus* juga merupakan penyebab utama infeksi nosokomial, keracunan makanan, dan sindroma syok toksik (Ryan,dkk,1994; Warsa, 1994). Bisul atau abses setempat, seperti jerawat dan borok merupakan infeksi kulit di daerah folikel rambut, kelenjar sebacea, atau kelenjar keringat. Mula-mula terjadi nekrosis jaringan setempat, lalu terjadi koagulasi fibrin di sekitar lesi dan pembuluh getah bening, sehingga terbentuk dinding yang membatasi proses nekrosis. Infeksi dapat menyebar ke bagian tubuh lain melalui pembuluh getah bening dan pembuluh darah, sehingga terjadi peradangan pada vena, trombosis, bahkan bakterimia. Bakterimia dapat menyebabkan terjadinya endokarditis, osteomielitis akut hematogen, meningitis atau infeksi paru-paru (Warsa, 1994;Jawetz,dkk,1995). Kontaminasi langsung *S. aureus* pada luka terbuka (seperti luka pasca bedah) atau infeksi setelah trauma (seperti osteomielitis kronis setelah fraktur terbuka) dan meningitis setelah fraktur tengkorak, merupakan penyebab infeksi nosokomial (Jawetz, 1995).

### 2.2.2 *Escherichia coli*

Bakteri *E. coli* merupakan merupakan bakteri Gram negatif, bentuk batang, memiliki ukuran 2,4 mikro 0,4 hingga 0,7 mikro, bergerak, tidak berspora, positif pada tes indol, glukosa, laktosa, sukrosa (Greenwood, 2007). Dinding sel bakteri gram negatif tersusun atas membran luar, peptidoglikan dan membran dalam. Peptidoglikan yang terkandung dalam bakteri gram negatif memiliki struktur yang lebih kompleks dibandingkan gram positif. Membran luarnya terdiri dari lipid, liposakarida dan protein. Peptidoglikan berfungsi mencegah sel lisis, menyebabkan sel kaku dan memberi bentuk kepada sel (Purwoko, 2007).



Gambar 3. *Escherichia coli*  
Sumber (Wikipedia, 2016)

Klasifikasi : Kingdom : *Bacteria*, Divisio : *Proteobacteria*, Kelas : *Gamma Proteobacteria*, Ordo : *Enterobacteriales*, Famili : *Enterobacteriaceae*, Genus : *Escherichia coli*. (Todar, 2008).

#### 2.2.2.1 Manfaat

*E. coli* adalah anggota flora normal usus. *E. coli* berperan penting dalam sintesis vitamin K, konversi pigmen-pigmen empedu, asam-asam empedu dan penyerapan zat-zat makanan. *E. coli* termasuk ke dalam bakteri heterotrof yang memperoleh makanan berupa zat organik dari lingkungannya karena tidak dapat menyusun sendiri zat organik yang dibutuhkannya. Zat organik diperoleh dari sisa organisme lain. Bakteri ini menguraikan zat organik dalam makanan menjadi zatanorganik, yaitu CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O, energi, dan mineral. Di

dalam lingkungan, bakteri pembusuk ini berfungsi sebagai pengurai dan penyedia nutrisi bagi tumbuhan (Ganiswarna, 1995).

### 2.2.2.2 Patogenitas

Bakteri *E. coli* yang menyebabkan diare sangat sering ditemukan di seluruh dunia. Bakteri ini diklasifikasikan oleh ciri khas sifat – sifat virulensinya dan setiap golongan menimbulkan penyakit melalui mekanisme yang berbeda, antar lain:

#### a. Enterotoksigenik *E. coli* (ETEC)

Enterotoksigenik merupakan penyebab paling umum dari diare pada wisatawan (*Travellers Diarrhea*) dan diare pada bayi di negara berkembang. Ada dua macam eksotoksin yang dihasilkan dari *E. coli* yaitu: (1) Limfotoksin dikeluarkan bawah kendali genetik plasmid. (2) Sitotoksin yang berada di bawah kendali kelompok plasmid heterogen. Strain yang menghasilkan kedua toksin tersebut menyebabkan diare yang lebih berat (Brooks,dkk, 2008).

#### b. Enteroinvasif *E. coli* (EIEC)

Menyebabkan penyakit yang mirip dengan shigellosis. Sering terjadi pada anak – anak di negara berkembang dan wisatawan yang menuju negara tersebut. EIEC menimbulkan penyakit melalui invasinya ke sel epitel mukosa usus (Brooks,dkk, 2008).

#### c. Enteropatogenik *E. coli* (EPEC)

Enteropatogenik mengacu pada serotipe *E. coli* tertentu yang pertama dicurigai dalam studi epidemiologi pada 1940-an dan 1950-an sebagai penyebab epidemi dan sporadis diare pada anak-anak (Frankel G., 2002).

#### d. Enterohemoragik *E. coli* (EHEC)

Sedangkan EHEC dianggap sebagai patogen zoonosis baru yang dapat menyebabkan gastroenteritis akut dan hemoragik kolitis dengan komplikasi ginjal dan neurologis sebagai



akibat dari translokasi Shiga toksin (Stx 1 dan Stx 2) di usus. Merupakan penyebab utama kematian bayi dalam Negara berkembang (Jawetz, 2008).

e. Enteroagregatif *E. coli* (EAEC)

Akibat infeksiya menyebabkan diare akut dan kronik pada negara berkembang. Bakteri ini ditandai dengan pola khas perlekatannya pada sel manusia. EAEC memproduksi hemolisin dan ST enterotoksin yang sama dengan ETEC (Brooks, 2008).

### 2.3 Aktivitas Antimikroba

Pengujian aktivitas antimikroba adalah teknik untuk mengukur berapa besar potensi atau konsentrasi suatu senyawa dapat memberikan efek bagi mikroorganisme (Aulia, 2008). Berdasarkan sifat toksisitas selektif, ada zat yang bersifat menghambat pertumbuhan bakteri yang dikenal sebagai bakteriostatik dan yang bersifat membunuh bakteri yang dikenal sebagai bakterisida (Siregar, 2009). Mekanisme kerja antimikroba :

a. Kerusakan pada dinding sel

Kerusakan dinding sel oleh antimikroba menyebabkan terjadinya lisis. Efek kerusakan lainnya yaitu terbentuknya protoplast. Protoplast merupakan susunan sel tanpa dinding dan bersifat lebih rentan mengalami lisis.

b. Perubahan permeabilitas sel

Membran sitoplasma mempertahankan bahan-bahan tertentu didalam sel serta mengatur aliran keluar masuknya bahan-bahan lain. Membran memelihara integritas komponen-komponen seluler. Kerusakan pada membran ini akan mengakibatkan terhambatnya pertumbuhan sel atau matinya sel.

c. Perubahan molekul protein dan asam nukleat

Hidupnya suatu sel tergantung pada terpeliharanya molekul-molekul protein dan asam nukleat dalam keadaan alamiahnya. Suatu kondisi atau substansi yang mengubah keadaan ini,

yaitu mendenaturasikan protein dan asam-asam nukleat dapat merusak sel tanpa dapat diperbaiki kembali. Suhu tinggi dan konsentrasi pekat beberapa zat kimia dapat mengakibatkan koagulasi (denaturasi).

#### d. Penghambatan kerja enzim

Setiap enzim yang ada didalam sel merupakan sasaran potensial bagi bekerjanya suatu penghambat. Penghambatan ini dapat mengakibatkan terganggunya metabolisme atau matinya sel (Pelezar dan Chan, 1988).

Metode pengujian antibakteri suatu zat, metode yang sering digunakan diantaranya metode difusi. Metode ini dapat dilakukan dengan menggunakan diskatau sumuran yang kedalamnya dimasukkan antimikroba dalam gelas tertentu dan di tempatkan dalam media padat yang telah diinokulasikan dengan bakteri indikator setelah diinkubasi akan terjadi daerah jenuh disekitar sumuran atau diskdan diameter hambatan merupakan ukuran kekuatan hambatan dari substansi antimikroba. Terhadap bakteri yang digunakan,lebarnya zona yang terbentuk yang juga ditentukan oleh konsentrasi senyawa efektif yang digunakan merupakan dasar pengujian kuantitatif, hal ini mengindikasikan bahwa senyawa tersebut bisa bebas berdifusi ke seluruh medium (Aulia, 2008).

## **2.4 Ekstrak**

Ekstrak adalah sediaan pekat yang diperoleh dengan mengekstraksizat 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 (Ditjen POM, 1995).

Ekstraksi adalah penarikan kandungan kimia yang dapat larut sehingga terpisah dari bahan yang tidak dapat larut dengan pelarut cair. Simplisia yang di ekstrak mengandung senyawa aktif yang dapat larut dan yang tidak dapat larut seperti serat, karbohidrat, protein

dan lain-lain. Senyawa aktif yang terdapat disimplisia dapat digolongkan kedalam golongan minyak atsiri, alkaloid, flavonoid dan lain-lain (Depkes,2000).

#### **2.4.1 Metode ekstraksi**

Metode ekstraksi bahan tanaman disesuaikan dengan tekstur dan kandungan air dalam bahan tanaman yang akan diekstraksi dan disesuaikan dengan jenis senyawa yang akan diisolasi. Ekstraksi dilakukan dengan mematikan jaringan tanaman, seperti mencegah terjadinya oksidasi enzimatik atau hidrolisis dan memotong jaringan daun atau bunga segar. Perendaman bahan tanaman menggunakan etanol dapat menyempurnakan ekstraksi. Alkohol merupakan pelarut yang baik dalam ekstraksi pendahuluan (Harborne,1998). Sifat-sifat senyawa organik umumnya memiliki titik didih dan titiklebur yang rendah, sehingga suhu dalam proses ekstraksi harus dikontrol dan disesuaikan (Sumardjo, 2009).

Jenis-jenis metode ekstraksi yang dapat digunakan adalah sebagai berikut :

##### **a. Maserasi**

Maserasi merupakan metode sederhana yang paling banyak digunakan. Cara ini sesuai, baik untuk skala kecil maupun skala industri (Agoes,2007). Metode ini dilakukan dengan memasukkan serbuk tanaman dan pelarut yang sesuai ke dalam wadah inert yang tertutup rapat pada suhu kamar. Proses ekstraksi dihentikan ketika tercapai kesetimbangan antara konsentrasi senyawa dalam pelarut dengan konsentrasi dalam sel tanaman.

##### **b. Perkolasi**

Pada metode perkolasi, serbuk sampel dibasahi secara perlahan dalam sebuah alat yang disebut perkolator. Pelarut ditambahkan pada bagian atas serbuk sampel dan dibiarkan menetes perlahan pada bagian bawah. Kelebihan dari metode ini adalah sampel senantiasa dialiri oleh pelarut baru. Metode ini membutuhkan banyak pelarut dan memakan banyak waktu.

##### **c. Sokletasi**

Sokletasi dilakukan dengan menempatkan serbuk sampel dalam sarung selulosa (dapat digunakan kertas saring) dalam klonsong yang ditempatkan di atas labu dan di bawah kondensor. Pelarut yang sesuai dimasukkan ke dalam labu dan suhu penangas diatur. Alat yang digunakan pada metode ini adalah soklet. Keuntungan dari metode ini adalah tidak membutuhkan banyak pelarut dan tidak memakan banyak waktu. Kerugiannya adalah senyawa yang bersifat termolabil dapat terdegradasi karena ekstrak yang diperoleh terus-menerus berada pada titik didih.

#### d. Reflux

Pada metode reflux, sampel dimasukkan bersama pelarut ke dalam labu yang dihubungkan dengan kondensor. Pelarut dipanaskan hingga mencapai titik didih. Uap terkondensasi dan kembali ke dalam labu.

#### e. Destilasi uap

Metode destilasi uap memiliki proses yang hampir sama dengan metode reflux, biasanya digunakan untuk mengekstraksi minyak esensial. Selama pemanasan, uap terkondensasi dan ditampung dalam wadah yang terhubung dengan kondensor. Kerugian dari metode ini adalah senyawa yang bersifat termolabil dapat terdegradasi (Mukhriani, 2014).

Metode ekstraksi yang akan digunakan dalam penelitian yaitu metode maserasi. Maserasi merupakan prosedur melarutkan pektin dalam lamela tengah pada dinding sel tanaman sehingga jaringan akan terurai (disintegrasi) menjadi sel individual (Mulyani, 2006). Metode maserasi dilakukan dengan merendam sampel di dalam pelarut yang sesuai dengan senyawa yang akan diekstrak (prinsip *like dissolve like*) dan disertai dengan proses pengocokan pada suhu ruang (15-30°C). Perendaman biasanya dilakukan selama 24 jam pada kecepatan pengocokan 150 rpm (menggunakan *rotary shaker*) yang diikuti dengan tahap penggantian pelarut yang baru (Meloan, 1999). Ekstrak yang diperoleh kemudian disaring dan dilanjutkan dengan pemekatan ekstrak pada kondisi vakum menggunakan *rotary*

*evaporator*. Filtrat akan mengalami penurunan volume dan diperoleh hasil berupa ekstrak kental (Harborne, 1998).

Keuntungan metode maserasi yaitu cara pengerjaan dan peralatan yang sederhana, tetapi membutuhkan waktu yang cukup lama dan ekstraksi kurang sempurna (Meloan, 1999). Meskipun demikian, pengocokan selama proses maserasi membantu pelarut berdifusi ke dalam partikel dan memaksimalkan senyawa yang terekstrak bersama dengan pelarut (Singh, 2008). Penggunaan etanol dalam pemekatan menggunakan *rotary evaporator* dapat mengendapkan klorofil dan lemak, sehingga dengan keterampilan khusus, konsentrat *aqueous* yang bebas lemak dapat diambil. Ekstrak kental yang diperoleh sering kali mengandung kristal (gumpalan), sehingga diperlukan filtrasi. Kristal dapat mengandung campuran senyawa yang diinginkan, sehingga kristal dapat dilarutkan kembali menggunakan pelarut yang sesuai (Harborne, 1998).

