

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Herba bandotan**

##### **1. Klasifikasi**



**Gambar 1. Tanaman bandotan.**  
( Anonim, 2018)

Berdasarkan *Natural Resources Conservative Service* (Kartesz, 2012)

herba bandotan diklasifikasikan sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Subkingdom	: Tracheobionta
Superdivisi	: Spermatophyta
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Subkelas	: Asteridae
Orde	: Asterales
Family	: Asteraceae
Genus	: Ageratum Linn
Spesies	: Ageratum conyzoides Linn

## 2. Nama lain

*Ageratum conyzoides* L. di Sumatera dikenal dengan nama daun tombak, rumput tahi ayam atau siangit sedangkan di Jawa dikenal dengan nama babandotan, bandotan, dus wedusan, tempuyak dan berokan, untuk masyarakat Sulawesi mengenal tumbuhan ini dengan nama dawet, lawet, rukut manoe dan sopi (Dalimartha, 2006).

Bandotan merupakan sejenis tanaman pengganggu yang banyak ditemukan di pinggir jalan, hutan, ladang dan tanah terbuka. Tanaman ini berasal dari Asia Tenggara, Amerika Tengah, Amerika Selatan, Karibia, Florida, China Selatan dan Australia. Tanaman ini dikenal sebagai tanaman hias dari Amerika dan banyak ditemukan di Pasifik Selatan serta negara beriklim hangat lainnya (Prasad, 2011). Bandotan merupakan tanaman liar di Indonesia dan lebih dikenal sebagai tumbuhan pengganggu (gulma) di kebun dan ladang (Retno, 2009).

## 3. Morfologi

Bandotan memiliki ketinggian mencapai 1 meter dengan ciri daun yang mempunyai bulu berwarna putih halus. Bunga berukuran kecil, berwarna putih keunguan pucat, berbentuk seperti bunga matahari dengan diameter 5-8 mm. Batang dan daun ditutup oleh bulu halus berwarna putih dan daunnya mencapai panjang 7.5 cm. Buahnya mudah tersebar sedangkan bijinya ringan dan mudah terhembus angin (Prasad, 2011).

## 4. Kandungan

Herba Bandotan mengandung asam amino, *organacid*, *pectic substance*, minyak atsiri kumarin, *ageratochromene*, *friedelin*, *stigmasterol*, tanin, sulfur, dan

natrium klorida. Akar Bandotan mengandung minyak atsiri, alkaloid dan kumarin (Haryanto, 2012). Ekstrak herba Bandotan mengandung minyak atsiri tidak kurang dari 0,18% dan flavonoid tidak kurang dari 5,16% dihitung sebagai rutin (Depkes RI, 2011).

## **5. Khasiat**

Umumnya tanaman bandotan merupakan rumput-rumputan liar yang umum ditemukan di India dan daunnya dikenal sebagai antiseptik dan dapat menyembuhkan luka dengan cepat. Hal ini disebabkan karena peran daun bandotan sebagai antimikroba dan hemostatik (Sachin *et al.*, 2009). Bandotan berkhasiat stimulan, tonik, pereda demam (antipiretik), antitoksik, menghilangkan pembengkakan, menghentikan pendarahan (hemostatis), peluruh kencing (diuretik), dan pelumuh kentut (karminatif) (Haryanto, 2012).

## **6. Senyawa metabolit sekunder**

### **6.1 Flavonoid**

Flavonoid termasuk kelompok senyawa fenol terbesar yang ditemukan di alam. Senyawa ini merupakan zat warna merah, ungu, dan biru, dan sebagian zat warna kuning yang ditemukan dalam tumbuh-tumbuhan. Flavonoid mempunyai kerangka dasar karbon yang terdiri dari 15 atom karbon. Dua cincin benzen (C<sub>6</sub>) terikat pada suatu rantai propan (C<sub>3</sub>) sehingga membentuk suatu susunan C<sub>6</sub>-C<sub>3</sub>-C<sub>6</sub>. Susunan ini dapat menghasilkan tiga jenis struktur, yakni 1,3-diarilpropan atau flavonoid, 1-2-diarilpropan atau isoflavonoid, dan 1,1-diarilpropan atau neoflavonoid (Okunade, 2002).

## 6.2 Tannin

Tannin disebut sebagai polifenol tanaman, yang mempunyai peran dalam pengikatan protein, pembentuk pigmen, sebagai ion metal, dan mempunyai susunan molekul yang besar, serta sebagai aktivitas antioksidan. Tannin memiliki rumus molekul  $C_{76}H_{52}O_{46}$ , ada yang tidak berwarna tetapi ada juga yang berwarna kuning atau coklat (Okuda & Ito, 2011). Dua kelas besar tannin dikenal berdasarkan reaksi hidrolitik dan asal fenoliknya.

Kelas pertama disebut sebagai hydrolysable tannin dan yang lain disebut tannin terkondensasi. Disebut sebagai tannin hydrolysable karena mudah larut dalam asam mineral atau enzim seperti tannase, strukturnya diantaranya adalah gallat, hexahydrodiphenic atau ellagic acid. Sedangkan tannin terkondensasi tidak dapat larut dalam asam mineral dan enzim sehingga disebut juga nonhydrolysable tannin, salah satu contohnya adalah katekin (Rangari, 2007).

## 6.3 Saponin

Saponin merupakan glikosida dengan berat molekul yang tinggi, yang dikarakteristikan dengan strukturnya yang mengandung steroid dengan satu atau lebih rantai gula. Saponin menunjukkan spectrum luas dalam aktivitas biologis dan digunakan dalam obat-obatan herbal (Laufer, 2005). Beberapa saponin menunjukkan antibakteri, antifungal, dan dapat meningkatkan sistem imun (Kerem, Shasoua, & Yarden, 2005).

## **B. Simplisia**

Simplisia atau herbal adalah bahan alam yang telah dikeringkan yang digunakan untuk pengobatan dan belum mengalami pengolahan, kecuali dinyatakan lain suhu pengeringan simplisia tidak lebih dari 600C (Depkes RI, 2008).

Simplisia merupakan bahan awal pembuatan sediaan herbal. Mutu sediaan herbal sangat dipengaruhi oleh mutu simplisia yang digunakan. Oleh karena itu, sumber simplisia, cara pengolahan, dan penyimpanan harus dapat dilakukan dengan cara yang baik. Simplisia adalah bahan alam yang digunakan sebagai bahan sediaan herbal yang belum mengalami pengolahan apapun dan kecuali dinyatakan lain simplisia merupakan bahan yang telah dikeringkan (Ditjen POM, 2005).

### **1. Penggolongan Simplisia**

Simplisia dibagi menjadi tiga golongan, yaitu:

#### **1.1 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 dengan cara tertentu dikeluarkan dari selnya atau zat nabati lain yang dengan cara tertentu dipisahkan dari tumbuhannya (Depkes RI, 2008).

#### **1.2 Simplisia hewani**

Simplisia hewani adalah simplisia berupa hewan utuh atau zat-zat berguna yang dihasilkan oleh hewan. Contohnya adalah minyak ikan dan madu (Gunawan & Mulyani, 2010).

### **1.3 Simplisia pelikan atau mineral**

Simplisia pelikan atau mineral adalah simplisia berupa bahan pelikan atau mineral yang belum diolah atau telah diolah dengan cara sederhana. Contohnya serbuk seng dan serbuk tembaga (Gunawan & Mulyani , 2010).

## **C. Ekstraksi**

Ekstraksi adalah kegiatan penarikan kandungan kimia yang dapat larut sehingga terpisah dari bahan yang tidak larut dengan pelarut cair. Senyawa aktif yang terdapat dalam berbagai simplisia dapat digolongkan ke dalam golongan minyak atsiri, alkaloid, flavonoid, dan lain-lain. Dengan diketahuinya senyawa aktif yang dikandung simplisia akan mempermudah pemilihan pelarut dan cara ekstraksi yang tepat (Ditjen POM, 2000).

Pembagian metode ekstraksi menurut Ditjen POM (2000) yaitu:

### **1. Cara dingin**

#### **1.1 Maserasi**

Maserasi adalah proses pengekstrakan simplisia dengan menggunakan pelarut dengan beberapa kali pengocokan atau pengadukan pada temperatur ruangan (kamar). Cairan penyari akan menembus dinding sel dan masuk ke dalam rongga sel yang mengandung zat aktif yang akan larut, karena adanya perbedaan konsentrasi antara larutan zat aktif di dalam sel dan di luar sel maka larutan terpekat didesak keluar.

## **1.2 Perkolasi**

Perkolasi adalah ekstraksi dengan pelarut yang selalu baru sampai sempurna yang umumnya dilakukan pada temperatur ruangan. Proses terdiri dari tahapan pengembangan, tahap maserasi antara, tahap perkolasi sebenarnya terus menerus sampai diperoleh ekstrak (perkolat).

## **2. Cara Panas**

### **2.1 Refluks**

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

### **2.2 Sokletasi**

Sokletasi adalah ekstraksi dengan menggunakan pelarut yang selalu baru dan yang umumnya dilakukan dengan alat khusus sehingga terjadi ekstrak kontinu dengan jumlah pelarut relatif konstan dengan adanya pendingin balik.

### **2.3 Digesti**

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

### **2.4 Infundasi**

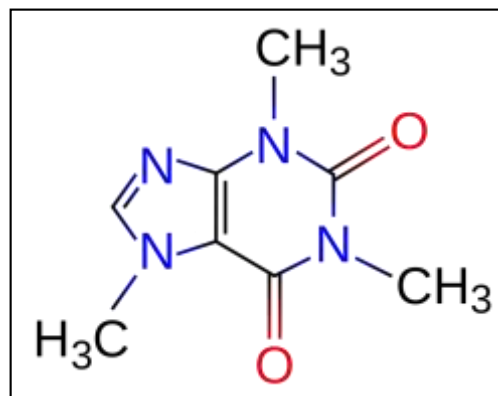
Infundasi adalah proses penyarian yang umumnya dilakukan untuk menyari zat kandungan aktif yang larut dalam air dari bahan-bahan nabati. Proses ini dilakukan pada suhu 90°C selama 15 menit.

## 2.5 Dekok

Dekok adalah infus pada waktu yang lebih lama dan temperatur sampai titik didih air, yakni 30 menit pada suhu 90-100°C.

### D. Kafein

Kafeina berbentuk anhidrat atau hidrat yang mengandung 1 molekul air. Mengandung tidak kurang dari 98,5% dan tidak lebih dari 101,0% C<sub>8</sub>H<sub>10</sub>N<sub>4</sub>O<sub>2</sub>, dihitung terhadap zat anhidrat (Depkes RI, 1995). Pemerian kafeina berupa serbuk putih atau bentuk jarum mengkilat putih, biasanya menggumpal, tidak berbau, rasa pahit. Larutannya bersifat netral terhadap kertas lakmus bentuk hidratnya mekar diudara kelarutannya agak sukar larut dalam air, etanol, dan mudah larut dalam klorofom (Depkes RI, 1995).



Gambar 2. Struktur kafein.  
(Anonim, 2006)

Kafein merupakan senyawa yang secara alami terkandung di dalam biji kopi dan daun teh, serta sering ditambahkan ke dalam minuman bersoda. Senyawa ini sangat banyak dikonsumsi dan digunakan sebagai stimulan bagi sistem saraf pusat manusia. Efek stimulan yang ditimbulkan oleh kafein dapat meningkatkan



kewaspadaan dan menghilangkan rasa kantuk. Struktur kafein mirip dengan struktur senyawa turunan xanthine lain yaitu adenin. Adenin merupakan penyusun senyawa ATP (Adenosin Trifosfat), yaitu senyawa penghasil energi bagi tubuh manusia (Batmanghelidj, 2007).

Kafein bekerja dengan menghambat kerja reseptor adenosin. Adenosin merupakan neurotransmitter di otak yang berperan mengurangi aktivitas sel terutama sel saraf (neuro-diperasan), karena strukturnya mirip, maka kafein akan menggantikan posisi adenosin untuk berikatan dengan reseptor di otak (Anonim, 2017).

#### **E. Cairan penyari**

Cairan penyari yang baik adalah yang dapat melarutkan zat-zat berkhasiat tertentu, tanpa menyari zat tidak berguna lainnya. Pada umumnya alkaloid, damar, oleoresin, dan minyak-minyak memiliki kelarutan lebih baik dalam pelarut organik dari pada didalam air (Depkes RI, 1979)

Salah satu cairan penyari yang biasa digunakan adalah etanol. Etanol dapat menyari senyawa yang bersifat polar. Etanol menyebabkan enzim-enzim tidak bekerja, termasuk peragian, serta menghalangi pertumbuhan jamur dan sebagian besar bakteri sehingga disamping sebagai cairan penyari, juga berguna sebagai pengawet. Campuran air-etanol yaitu *hidroalkoholik menstrum*, lebih baik daripada air saja. Beberapa zat memiliki kelarutan yang hampir sama baiknya dalam air-etanol dan dalam spiritus fort sehingga biaya produksi dengan air-etanol lebih murah. Kadar alkohol dalam cairan *hidroalkoholik menstrum* tergantung pada sifat zat yang akan ditarik terkadang karena beberapa hal, kadarnya lebih kecil dari 3%.

Kadang-kadang dalam proses penarikan, masing-masing air dan alkohol dipergunakan terlebih dahulu; pertama dengan air, kemudian etanol, atau sebaliknya (Syamsuni, 2006).

**1.1 Etanol.** Etanol merupakan salah satu cairan penarik yang banyak digunakan untuk menarik simplisia yang mengandung senyawa alkaloid, glukosida, damar-damar, dan minyak atsiri, tetapi tidak digunakan untuk jenis gom, gula, dan albumin. Etanol memiliki sifat yang dapat menghambat pertumbuhan jamur dan sebagian bakteri, sehingga selain digunakan sebagai digunakan sebagai cairan penyari, etanol juga dapat digunakan sebagai pengawet ( Depkes RI, 1979).

**1.2 Air.** Air merupakan pelarut yang baik untuk melarutkan simplisia yang mengandung asa, alkaloid, minyak menguap, glikosida, tanin, dan gula. Kekurangan air sebagai pelarut adalah sifatnya yang tidak selektif melarutkan melarutkan senyawa-senyawa terkandung dalam simplisia sehingga tidak hanya zat aktif yang terlarut dalam air, senyawa lain yang tidak diperlukan juga ikut tertarik dalam mengganggu proses pembuatan ekstrak. Air juga merupakan salah satu media yang disukai kuman, kapang, dan khamir. Oleh karena itu, ekstrak yang menggunakan air sebagai penyari biasanya ditambahkan pengawet agar ekstrak lebih stabil dalam penyimpanan ( Depkes RI, 1979).

## F. Kelelahan

Kelelahan diatur di otak, dimana terdapat susunan syaraf pusat yang mengantur sisitem penggerak pada *medulla* yang berfungsi meningkatkan atau

mengurangi sensitivitas dari *cortex cerebri*, dimana *cortex cerebri* berfungsi sebagai pusat kesadaran meliputi persepsi, perasaan subjektif, refleksi, dan kemauan (Rodahl, 1992). Kelelahan merupakan reaksi fungsional dari pusat kesadaran yaitu *cortex cerebri* yang dipengaruhi oleh sistem penghambat (inhibisi) dan sistem penggerak (aktivasi) yang saling bergantian. Sistem penghambat terdapat di *thalamus* yang bekerja menurunkan kemampuan manusia bereaksi dan mengakibatkan kecenderungan untuk tidur, sedangkan sistem penggerak dapat merangsang tubuh untuk bekerja, berkelahi, melarikan diri dan lainnya. Keadaan seseorang sangat tergantung dari kedua sistem ini, jika sistem penghambat lebih kuat, maka seseorang akan berada dalam kondisi kelelahan, dan bila sistem aktivasi lebih kuat maka seseorang akan berada di kondisi yang segar untuk melakukan pekerjaan. Kedua sistem ini harus serasi dan seimbang agar memberikan stabilitas ke dalam tubuh (Kroemer, 1997).

Ningrum (2012) menyatakan bahwa kelelahan timbul karena penumpukan asam laktat dalam jaringan. Hal ini disebabkan oleh kemampuan tubuh menetralkan tumpukan asam laktat tersebut tidak sebanding dengan kecepatan asam laktat yang terbentuk akibat beratnya aktivitas yang dilakukan. Memaparkan bahwa asam laktat adalah produk akhir dari proses glikolisis anaerob yang dihasilkan oleh sel darah merah dan sel otot yang aktif (Farenia *et al.*, 2010). Sedangkan glikolisis anaerobik sangat bermanfaat dalam penyediaan energi dalam waktu yang relatif cepat dan tanpa menggunakan oksigen. Namun, glikolisis anaerobik juga memiliki kelemahan, yaitu menghasilkan suatu produk akhir berupa asam laktat yang sangat merugikan karena dapat menyebabkan kelelahan kerja otot (Murray, 2005).

Kelelahan atau keletihan adalah keadaan berkurangnya suatu unit fungsional dalam melaksanakan tugasnya dan akan semakin berkurang jika keletihan bertambah (Hardinge dan Shryoch, 2003). Kelelahan dapat dikategorikan sebagai kelelahan akut, kronis dan fisiologi.

1. Kelelahan akut. Kelelahan akut sering merupakan prodroma atau gejala sisa proses infeksi virus atau bakteri. Payah jantung dan anemia bisa juga dijumpai bersama kelelahan yang di mulai mendadak.
2. Kelelahan kronik. Kelelahan kronik (berlangsung berminggu-minggu sampai berbulan-bulan) dapat disebabkan oleh depresi, ansietas atau stress menahun, infeksi menahun, payah jantung, kelainan elektrolit serum, penyakit paru menahun atau anemia. Obat-obatan (baik yang diresepkan ataupun obat bebas) sering menyebabkan kelelahan kronik yang tidak dikenali.
3. Kelelahan fisiologik. Kelelahan fisiologik biasanya dikenali oleh pasien dan biasanya tidak dikonsultasikan ke dokter. Kelelahan fisiologik dapat akibat bekerja berlebihan (baik fisik maupun mental) dan kurang tidur atau kualitas tidur yang jelek (yang dapat disebabkan oleh depresi, kafein, obat-obatan, alkohol, atau nyeri menahun (Seller, 1996).

### **G. Tonikum**

Tonikum merupakan zat yang dapat meningkatkan stamina untuk memulihkan tenaga dalam waktu singkat. Tonikum adalah obat yang menguatkan badan dan merangsang selera makan. Tonikum adalah istilah yang dahulu digunakan untuk kelas preparat obat-obatan yang dipercaya mempunyai

kemampuan mengembalikan tonus normal pada jaringan. Tonikum mempunyai efek yang menghasilkan tonus normal yang ditandai dengan ketegangan terus - menerus (Mutschler, 1986).

Tonikum adalah obat atau campuran bahan obat yang dapat digunakan untuk meningkatkan stamina dan menambah energi tubuh setelah melakukan aktivitas sehari-hari dalam waktu yang relatif singkat. Efek tonikum adalah efek yang dapat memacu dan memperkuat sistem organ serta menstimulan terhadap perbaikan sel-sel tonus otot. Efek tonikum dapat digolongkan ke dalam golongan obat psikostimulansia. Senyawa golongan psikostimulansia ini dapat digunakan untuk meningkatkan kemampuan berkonsentrasi (Mutschler, 1991).

## **H. Hewan percobaan**

Hewan percobaan adalah setiap jenis hewan yang dipelihara secara intensif di laboratorium dan digunakan dalam penelitian biologis maupun biomedis (Smith & Mangkoewidjojo, 1988). Hewan yang digunakan dalam penelitian harus memenuhi standar dasar yang telah ditetapkan:

### **1. Sistematika mencit**

Filum	: Chordata
Sub filum	: Vertebrata
Classis	: Mamalia
Sub classis	: Placentalia
Ordo	: Rodentia
Familia	: Muridae
Genus	: Mus

Spesies : *Mus musculus*

## **2. Karakteristik**

Mencit (*Mus musculus*) adalah anggota muidae (tikus-tikusan) yang berukuran kecil. Hewan ini memiliki berat badan yang bervariasi, namun umumnya pada umur empat minggu berat badan mencapai 18-20 gram. Mencit ini dapat hidup di suhu rendah maupun tinggi dan merupakan jenis hewan pemakan segala (*omnivora*) (Smith & Mangkoewidjojo, 1988).

## **3. Teknik memegang mencit**

Cara yang paling tepat memegang mencit adalah mencit diletakkan pada permukaan kasar agar tidak mudah bergerak, kemudian lipat kulit tengkuk dipegang diantara jari telunjuk dan ibu jari. Ekor dipegang dengan mengangkat setengah bagian dari pangkal ekornya menggunakan jari kelingking tangan yang sama (Smith & Mangkoewidjojo, 1988).

## **4. Cara pemberian obat.**

Cara pemberian obat dapat dilakukan dengan berbagai cara seperti intramuskular, intravena, intraperitoneal maupun secara oral menggunakan sonde oral.

- a. Oral** . Pemberian obat pada hewan percobaan dengan jalan oral (melalui mulut) dapat dilakukan dengan beberapa cara, antara lain dengan mencampurkan obat dalam makanan atau minuman, menggunakan jarum oral, dengan pipa lambung yang terbuat dari karet atau plastik. Jarum yang digunakan untuk pemberian obat secara oral adalah jarum khusus berukuran

20 dengan panjang kira-kira 5 cm ujungnya berbentuk bulat dengan lubang memasukkan jarum ke dalam lambung melalui esofagus tidak tembus (Smith & Mangkoewidjojo, 1988).

- b. *Intraperitoneal (IP – kedalam rongga perut)*.** Cara pemberian obat pada *intraperitoneal* yaitu dengan menegangkan dinding abdomen. Suntikan dilakukan di daerah perut diantara *cartilage xhipoida dan symphysis pubis*. Penyuntikan harus hati-hati agar jarum tidak masuk kedalam kencing atau usus (Smith & Mangkoewidjojo, 1988).

## **5. Metode pengujian *Natatory exhaustion***

Penelitian uji efek tonik ini menggunakan metode uji skrining farmakologi yaitu *Natatory exhaustion* untuk mengetahui efek tonik yang dipengaruhi kondisi fisik hewan uji dalam meningkatkan aktivitas (Turner, 1965).

*Natatory exhaustion* merupakan metode skrining farmakologi yang dilakukan untuk mengetahui efek obat yang bekerja pada koordinasi motorik terutama pada kontrol syaraf dalam penelitian ini yaitu pengujian efek tonikum terhadap penambahan aktivitas motorik yang dapat dilihat dengan lama waktu berenang mencit ketika direnangkan dalam air ( Mafitri & Parmadi., 2017)

Uji dilakukan dengan cara memasukkan hewan uji ke dalam tangki air, kemudian dicatat waktu lelahnya. Hewan uji dikatakan lelah ketika hewan uji membiarkan kepalanya berada di bawah permukaan air selama lebih dari 7 detik. Waktu lelah dicatat sebagai interval dari waktu memasukkan hewan uji ke dalam tangki air hingga timbul lelah (Turner, 1965).

## I. Landasan teori

Tonikum adalah obat atau campuran bahan obat yang dapat digunakan untuk meningkatkan stamina dan menambah energi tubuh setelah melakukan aktivitas sehari-hari dalam waktu yang relatif singkat. Efek tonikum adalah efek yang dapat memacu dan memperkuat sistem organ serta menstimulan terhadap perbaikan sel-sel tonus otot (Mutschler, 1991). Jadi efek tonikum ini adalah untuk menghilangkan rasa lelah atau kelelahan akibat aktivitas terlalu berat.

Salah satu tanaman yang berkhasiat sebagai tonikum adalah herba bandotan (*Ageratum conyzoides L.*). Ekstrak herba Bandotan mengandung minyak atsiri tidak kurang dari 0,18% dan flavonoid tidak kurang dari 5,16% dihitung sebagai rutin (Depkes RI, 2011). Senyawa pada tanaman yaitu berupa golongan flavonoid yang diduga berperan memberikan efek tonikum( Fitrhia *et al.*, 2017).

Cara memperoleh ekstrak etanol herba Bandotan menggunakan metode ekstraksi maserasi, yaitu proses ekstraksi simplisia dengan menggunakan pelarut dengan beberapa kali pengocokan atau pengadukan pada temperatur ruangan (kamar) (Ditjen POM, 2000).

Pengujian pada mencit jantan (*Mus musculus*) galur Swiss, dilakukan dengan metode pengujian *Natatory exhaustion* untuk mengetahui efek tonik yang dipengaruhi kondisi fisik hewan uji dalam meningkatkan aktivitas (Turner, 1965). Pengujian dilakukan dengan jalan direnangkan, untuk mengetahui waktu lelah yang dibutuhkan mencit, waktu lelah yaitu ketika hewan uji membiarkan kepalanya berada di bawah permukaan air selama lebih dari 7 detik. Waktu lelah dicatat



sebagai interval dari waktu memasukkan hewan uji ke dalam tangki air hingga timbul lelah (Turner, 1965).

#### **J. Hipotesis**

1. Ekstrak etanol herba Bandotan (*Ageratum conyzoides L.*) memberikan efek tonikum pada mencit jantan (*Mus musculus*) galur Swiss.
2. Ekstrak etanol herba Bandotan (*Ageratum conyzoides L.*) memiliki dosis efektif yang sebanding dengan kontrol positif (kafein).