

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Tanaman Obat**

##### **1. Pengertian Tanaman Obat**

Masyarakat Indonesia mengenal tanaman obat sebagai tumbuhan berkhasiat obat yang menghilangkan rasa sakit, meningkatkan daya tahan tubuh, membunuh bibit penyakit, memperbaiki organ yang rusak, dan menghambat pertumbuhan tidak normal, seperti pada kanker dan juga tumor. Beragam tanaman obat yang digunakan untuk pengobatan sudah dilakukan dari generasi ke generasi selama ribuan tahun sehingga tanaman obat dikenal sebagai ‘obat nenek moyang’ (Kother, 2020:13).

Menurut Nur Aeni (2016) sebagaimana yang dikemukakan oleh Suraida, Try Susanti, dan Muhamad Sholichin dalam buku *Pengetahuan Tumbuhan Obat oleh Suku Bali & Jawa di Desa Simpang Bayat Sumatera Selatan* (Suraida; Try Susanti; Muhamad Sholichin, 2020:14-15) bahwa :

Tumbuhan obat adalah jenis tumbuhan yang sebagian, seluruh tumbuhan atau sel tumbuhan tersebut dipakai sebagai obat, bahan atau ramuan obat-obatan. Tumbuhan obat dipakai untuk penyembuhan suatu penyakit atau pencegahan penyakit. Pengobatan dilaksanakan dengan meracik sendiri ataupun dari dukun kampung.

Menurut *World Health Organization* dalam *Guidelines for the Appropriate Use of Herbal Medicines* (1998), tanaman obat ialah tanaman yang digunakan untuk tujuan pengobatan dan merupakan bahan yang dianjurkan dalam pembuatan obat herbal. Selain itu, tanaman obat merupakan tanaman yang mempunyai karakteristik sebagai obat pencegahan dan pengobatan terhadap penyakit, karena mengandung senyawa bioaktif alami. Sebagai pencegahan, tanaman obat dapat membantu mengurangi penggunaan obat kimia ketika suatu penyakit muncul. Sebagai pengobatan, komponen kimia dalam tanaman obat dapat berinteraksi secara sinergis atau bersamaan,

sehingga penggunaannya dapat saling melengkapi, merusak, atau menetralkan kemungkinan efek negatifnya.

Berdasarkan SK Menteri Kesehatan RI No. 149/SK/Menkes/IV/1978 dalam Suraida, Susanti, Sholichin (2020:15-16), definisi tanaman obat mencakup :

- a. Organ tumbuhan yang dipakai sebagai bahan baku untuk membuat jamu atau obat tradisional.
- b. Organ tumbuhan yang diekstraksi dipakai untuk obat.

Terdapat tiga hal yang menjadi argumen yang menandakan suatu tumbuhan dapat dikatakan sebagai tumbuhan obat (Warida, Brahmana, Mubarrak, 2016), yaitu:

- a. Tumbuhan atau organ tumbuhan untuk memperkuat fungsi organ tumbuh.
- b. Tumbuhan atau organ tumbuhan untuk menghilangkan penyakit.
- c. Tumbuhan atau organ tumbuhan untuk menjaga sistem kekebalan tubuh.

Tanaman obat yang digunakan dapat berupa tanaman pangan, tanaman hias, tanaman perkebunan, tanaman hortikultura, dan tanaman liar seperti semak belukar dan tumbuhan hutan. Sebagian besar tanaman obat merupakan tumbuhan liar, baik pada hutan primer yang belum mengalami gangguan manusia, hutan sekunder yang telah mengalami perubahan karena deforestasi, maupun semak belukar yang digunakan sebagai obat.

## 2. Pengelompokan Tanaman Obat Berdasarkan Organ Tanaman yang Dimanfaatkan untuk Simplisia (Widaryanto dan Azizah, 2018:8-9).

Tanaman obat yang dikelompokkan berdasarkan organ tanaman yang digunakan untuk simplisia, dapat dibagi menjadi 8 golongan, yaitu:

### a. Simplisia herba

Simplisia herba adalah simplisia yang berasal dari seluruh bagian tanaman. Contoh: meniran (*Phyllanthus urinaria*), pegagan (*Cantella asiatica*), babadotan (*Ageratum conyzoides*), kiurat (*Plantago major*), dan suruhan (*Peperomia pellucida*).

b. Simplisia akar

Bagian tanaman yang dimanfaatkan ialah akar. Pengambilan bagian akar biasanya dengan mencabut dan membongkar seluruh tanaman, sehingga setiap pemanenan perlu dilakukan penanaman baru dan membutuhkan bahan tanam yang banyak. Contoh: purwoceng (*Pimpinella pruatjan*), pasak bumi (*Eurycoma longifolia*), akar wangi (*Chrysopogon zizanioides*), pule pandak (*Rauvolfia serpentina*), dan alang-alang (*Imperata cylindrica*).

c. Simplisia daun

Bagian tanaman yang dimanfaatkan ialah daun. Pada saat pengambilan daun tanaman tidak mengganggu keberlangsungan hidup tanaman sehingga pemanenan daun tidak harus diikuti dengan penanaman baru. Contoh: sambiloto (*Andrographis paniculata*), tempuyung (*Sonchus arvensis*), keji beling (*Strobilanthes crispata*), sirih (*Piper betle*), dan kumis kucing (*Orthosiphon aristatus*).

d. Simplisia bunga

Simplisia bunga dibuat dengan memanfaatkan bagian bunga tanaman. Contoh: melati (*Jasminum*), kenanga (*Kananga odorata*), kecombrang (*Etilingera elatior*), rosela (*Hibiscus sabdariffa*), dan jengger ayam (*Celosia cristata*).

e. Simplisia buah

Simplisia buah ialah simplisia yang dibuat dari buah tanaman. Contoh: mahkota dewa (*Phaleria macrocarpa*), mengkudu (*Morinda citrifolia*), delima (*Punica granatum*), cabai jamu (*Piper retrofractum Vahl*), dan kemungkus (*Piper cubeba*).

f. Simplisia biji

Simplisia biji ialah simplisia yang berasal dari biji. Contoh: adas (*Foeniculum vulgare*), kedawung (*Parkia timoriana*), selasih (*Ocimum basilicum*), ketumbar (*Coriandrum sativum*), dan jintan hitam (*Nigella sativa*).

g. Simplisia rimpang

Bagian tanaman yang dimanfaatkan ialah rimpang. Sama dengan simplisia akar, pemanenan dilakukan dengan membongkar seluruh tanaman, sehingga untuk penanaman kembali diperlukan bahan tanam yang banyak. Contoh: jahe

(*Zingiber officinale*), temulawak (*Curcuma xanthorriza*), temu kunci (*Boesenbergia rotunda*), kencur (*Kaempferia galanga*), kunyit (*Curcuma domestica*), lempuyang (*Zingiber zerumbet*), dan lengkuas (*Alpinia galanga*).

h. Simplisia kulit kayu

Simplisia ini biasanya berasal dari pohon, karena bagian tanaman yang dimanfaatkan ialah kulit kayu batang pohon. Contoh: kina (*Cinchona* spp), secang (*Caesalpinia sappan*), dan kayu manis (*Cinnamomum verum*).

**B. Tanaman Kembang Bulan (*Tithonia diversifolia*)**

1. Klasifikasi Tanaman Kembang Bulan (*Tithonia diversifolia*)

Klasifikasi Tanaman Kembang Bulan (*Tithonia diversifolia*) (Hutapea, 1994:297) adalah sebagai berikut:

Divisi	: Spermatophyta
Sub divisi	: Angiospermae
Kelas	: Dicotyledonae
Bangsa	: Asterales
Suku	: Asteraceae
Marga	: <i>Tithonia</i>
Jenis	: <i>Tithonia diversifolia</i> (Hemsley) A. Gray

2. Istilah Lain Tanaman Kembang Bulan

Tumbuhan Kembang Bulan memiliki nama lain, yaitu *Mirasolia diversifolia* Hemsley (Widyaningrum, 2011:730). Pada beberapa daerah di Indonesia, tanaman ini memiliki istilah lain seperti sibunga-bunga atau sipahit-pahit (Tapanuli Utara), kayu paik (Minang), rondosemoyo atau harsaga (Jawa), dan kirinyu (Sunda) (Sulistijowati dan Gunawan, 1998). Sedangkan pada beberapa negara, tanaman ini juga memiliki sebutan lain seperti Mirasol (Guatemala), Mexican Sunflower (Inggris), Yellow Flower (Portugis), Shrub Sunflower, dan Mary Gold.

### 3. Morfologi Tanaman Kembang Bulan

Kembang Bulan merupakan tanaman perdu tegak, yang bertunas merayap dalam tanah. Jika dibiarkan liar, dapat tumbuh tinggi hingga 9 meter (Sudarmo, 2014:32).

#### a. Batang

Batang bulat dengan empulur putih dan berkayu hijau (Widyaningrum, 2011:730). Dekat pada pangkat setiap daunnya. Tangkai pada tanaman kembang bulan mendukung beberapa daun pelindung (Steenis, 2013:395).

#### b. Daun

Daunnya bewarna hijau, berseling di batang, berlekuk 3 – 5 dangkal hingga dalam atau bercangap 3 – 5, panjang 26-32 cm, lebar 15-25 cm, berbentuk bulat telur, belah ketupat, atau bulat telur-memanjang, tepi daunnya bergerigi, ujung dan pangkal daun runcing, tangkai daunnya panjang, dan tulang daun menyirip (Widyaningrum, 2011:730).

#### c. Bunga

Perbungaan tumbuh pada ujung ranting (Widyaningrum, 2011:730). Bunganya berbentuk seperti bunga matahari, namun ukurannya lebih kecil, berbentuk tabung dengan mahkota berwarna kuning. Kelopak bunganya berbulu halus, hijau. Mahkota bunganya berwarna kuning, berbentuk pita, halus, dan tipe mahkota lepas. Pada benang sari berbentuk bulat, kuning, putik, dan melengkung. Kepala sari berwarna hitam dengan bagian atas berwarna kuning.

#### d. Buah

Buahnya berbentuk bulat, berwarna hijau jika masih muda, dan menjadi coklat setelah tua (Widyaningrum, 2011:730).

#### e. Biji

Bijinya bulat, keras, dan berwarna coklat (Widyaningrum, 2011:730). Bijinya yang ringan dapat menyebar oleh angin, air, dan hewan.

#### f. Akar

Akarnya berupa akar tunggang berwarna putih kotor (Widyaningrum, 2011:730).



Sumber : Dokumen Pribadi

Gambar 2.1 Tanaman Kembang Bulan (*Tithonia diversifolia*).

Tanaman Kembang Bulan (*Tithonia diversifolia*) termasuk tanaman penutup tanah yang umumnya tumbuh liar di tempat curam, seperti di tebing, tepi sungai, dan juga selokan. Namun sekarang sudah banyak ditanam baik sebagai tanaman hias karena bunganya yang indah, ditanam sebagai pagar untuk mencegah kelongsoran tanah. Tanaman ini tumbuh dengan mudah pada daerah dengan ketinggian 5-1500 meter di atas permukaan laut. Tanaman Kembang Bulan juga merupakan tanaman yang menyukai tempat terang dan banyak sinar matahari langsung (Sulistijowati dan Gunawan, 1998).

#### 4. Khasiat dan Penggunaan Tanaman Kembang Bulan

Tanaman kembang bulan dapat digunakan untuk mengobati sakit perut atau perut kembung dan juga mengobati luka. Untuk mengobati sakit perut dapat menggunakan  $\pm 7$  gram daun Kembang Bulan (*Tithonia diversifolia*)

segar, kemudian daun dicuci, direbus dengan 2 gelas air selama 25 menit, dan disaring setelah dingin. Hasil saringan dapat diminum sekaligus (Widyaningrum, 2011:730-731).

### C. Senyawa Metabolit Sekunder

Senyawa metabolit sekunder yang terdapat pada tanaman, antara lain:

#### a. Alkaloid

Alkaloid merupakan senyawa metabolit terbesar yang mengandung unsur nitrogen (N) pada cincin heterosiklis dan bersifat basa. Alkaloid dapat ditemukan pada jaringan tumbuhan dan hewan. Pada tumbuhan, umumnya alkaloid berbentuk garam, yaitu berikatan dengan asam organik seperti asam suksinat, maleat, mekonat, kinat, dan bersifat larut dalam pelarut polar etanol ataupun air. Dalam bentuk basa, alkaloid lebih larut dalam pelarut nonpolar, seperti eter, benzena, toluen, dan kloroform (Hanani, 2015:135).

Bagian tumbuhan yang banyak mengandung alkaloid adalah pada bunga, biji, ranting, daun, akar, dan kulit batang. Lebih dari 20% spesies angiosperm pada tumbuhan mengandung alkaloid. Senyawa alkaloid pada tumbuhan dapat berfungsi sebagai pengatur pertumbuhan, racun yang melindungi dari serangga dan herbivora, serta senyawa simpanan yang menyuplai oksigen dan unsur lain yang diperlukan (Ningrum, Purwanti, Sukarsono, 2008).

#### b. Flavonoid

Flavonoid adalah senyawa metabolit sekunder yang memiliki struktur inti  $C_6-C_3-C_6$  yaitu dua cincin aromatik yang dihubungkan oleh 3 atom C, biasanya dengan ikatan atom O yang berupa ikatan oksigen heterosiklik. Senyawa flavonoid dapat dimasukkan sebagai senyawa polifenol, karena mengandung dua atau lebih gugus hidroksil, yang bersifat agak asam dan dapat larut dalam basa. Umumnya, flavonoid berikatan dengan gula membentuk glikosida yang menjadikannya lebih mudah larut dalam pelarut polar, seperti metanol, etanol, butanol, etil asetat. Namun, pada beberapa flavonoid seperti isoflavon, flavanon, flavon termetilasi, dan flavonol, bersifat kurang polar sehingga larut dalam pelarut kloroform dan eter (Hanani, 2015:103-104).

c. Tanin

Pada 1796, Seguin menggunakan istilah tanin karena pada ekstrak tanaman yang mengandung senyawa dapat bereaksi dengan protein. Tanin merupakan senyawa polifenol yang tersebar luas dalam tumbuhan, seperti pada bagian kulit batang, daun, dan buah. Tanin berbentuk amorf yang mengakibatkan terjadinya koloid dalam air, memiliki rasa sepat, dengan protein membentuk endapan yang menghambat kerja enzim proteolitik. Tanin dapat diekstraksi menggunakan air, alkohol, atau aseton, dan dapat ditentukan dengan adanya gugus fenol atau karboksilat (Hanani, 2015:79, 83).

d. Saponin

Kata saponin berasal dari tanaman *Saponaria vaccaria*, yaitu tanaman yang dapat digunakan sebagai sabun dan ternyata mengandung saponin. Saponin larut dalam air, tidak larut dalam eter, dan jika dihidrolisis akan menghasilkan aglikon. Saponin memiliki bobot molekul yang besar dan tersebar dalam beberapa tumbuhan. Saponin merupakan senyawa yang bersifat racun karena dapat menyebabkan terjadinya hemolisis darah. Namun, beberapa saponin juga memiliki efek terapeutik, contohnya pada *Digitalis purpurea* yang memiliki aktivitas terhadap jantung atau glikosida jantung, dan khasiat lain bersifat hipolipidemik dan berkhasiat terhadap kanker (Hanani, 2015:227-228).

e. Terpenoid

Terpenoid adalah sekelompok senyawa metabolit sekunder yang terbesar, yang dilihat dari jumlah senyawa maupun variasi kerangka dasar strukturnya. Kelompok terpenoid memiliki berbagai fungsi, mengingat berbagai jumlah dan rangkaian isopren yang membentuknya. Selain dalam bentuk bebas, terpenoid di alam juga dijumpai dalam bentuk glikosida, glikosil ester, dan irioid. Terpenoid juga merupakan komponen utama penyusun minyak atsiri (Kristanti; dkk, 2008:3). Minyak atsiri yang umumnya terdiri dari monoterpen dan seskuiterpen memberikan bau yang spesifik untuk berbagai jenis tumbuhan. Umumnya, senyawa terpenoid diekstraksi dari simplisia tumbuhan menggunakan pelarut yang bersifat nonpolar (eter, heksana, kloroform). Sedangkan pada kelompok terpen yang lebih tinggi (diterpen dan triterpen),

kelarutannya lebih besar dalam pelarut polar (etanol, metanol) (Hanani, 2015:191-192, 202).

#### **D. Ekstraksi**

##### **1. Definisi**

Terdapat beberapa definisi mengenai ekstraksi:

- a. Ekstraksi merupakan proses pemisahan bahan dari campurannya dengan pelarut tertentu.
- b. Ekstraksi merupakan suatu proses penarikan senyawa dari tumbuh-tumbuhan, hewan, dan lain-lain menggunakan pelarut tertentu.
- c. Ekstraksi adalah proses penarikan kandungan kimia yang dapat larut dari serbuk simplisia sehingga terpisah dari bahan yang tidak larut menggunakan pelarut cair.
- d. Ekstraksi adalah suatu cara untuk memperoleh sediaan yang mengandung senyawa aktif dari suatu bahan alam menggunakan pelarut yang sesuai.
- e. Ekstraksi adalah suatu proses penyarian zat aktif dari bagian tanaman obat yang bertujuan untuk menarik komponen kimia yang terdapat dalam bagian tanaman dalam obat tersebut.

Proses ekstraksi pada dasarnya adalah proses perpindahan massa dari komponen zat padat yang terdapat pada simplisia ke dalam pelarut organik yang digunakan. Pelarut organik akan menembus dinding sel dan selanjutnya akan masuk ke rongga sel tumbuhan yang mengandung zat aktif. Zat aktif akan terlarut dalam pelarut organik pada bagian luar sel dan berdifusi masuk ke dalam pelarut. Proses ini terus berulang sampai terjadi keseimbangan konsentrasi zat aktif antara di dalam sel dengan konsentrasi zat aktif di luar sel (Marjoni, 2016:15-16).

Sebelum memilih metode ekstraksi, perlu ditentukan terlebih dahulu mengenai target ekstraksinya. Target yang diharapkan didapatkan dengan dilakukannya ekstraksi adalah (Firdaus, Prihanto, Nurdiani, 2013:84-85) :

- a. Senyawa bioaktif yang belum diketahui.
- b. Senyawa aktif yang diketahui ada pada suatu organisme.
- c. Sekumpulan senyawa dalam organisme yang organisme strukturnya serupa.

- d. Seluruh metabolit sekunder dihasilkan oleh satu sumber alam yang tidak dihasilkan melalui kondisi yang sama.
- e. Identifikasi seluruh metabolit sekunder yang berada dalam organisme bagi sidik jari dan studi metabolomik.

## 2. Parameter Ekstraksi

### a. Pemilihan metode ekstraksi

Perbedaan penting di antara setiap metode adalah waktu dan jumlah pelarut yang digunakan untuk ekstraksi lengkap. Pilihan metode ekstraksi bahan yang dianalisis memengaruhi hasil.

### b. Pemilihan pelarut

Pemilihan pelarut atau campuran yang tepat adalah langkah pertama. Mencocokkan polaritas senyawa yang diminati dan pelarut ekstraksi sangat penting untuk ekstraksi yang optimal. Karena adanya sejumlah besar metabolit, tidak mungkin untuk mengekstraksi semuanya dengan satu pelarut tunggal. Toksisitas, daya pelarutan, selektivitas, dan reaktivitas kimia adalah faktor penting yang harus diperhatikan ketika memilih pelarut. Dalam kasus yang ideal, pelarut harus tidak beracun dan memiliki daya pelarutan yang tinggi. Daya larut dan selektivitas merupakan karakteristik penting dari pelarut. Daya pelarutan adalah daya untuk melarutkan zat terlarut, sedangkan selektivitas adalah kemampuan untuk melarutkan senyawa tertentu ketika polaritas dari berbagai senyawa yang ada tidak jauh berbeda (Nugroho dan Hartini, 2021:163).

### c. Ekstraksi pada suhu ruang dan temperatur tinggi

Suhu berpengaruh penting pada kelarutan senyawa pelarut. Kapasitas pelarut untuk melarutkan bahan yang dianalisis meningkat pada suhu yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan suhu kamar. Kelarutan hidrokarbon meningkat beberapa ratus kali ketika suhu pelarut meningkat, dari 5°C hingga 15°C. Kelarutan air dalam pelarut organik juga meningkat dengan meningkatnya suhu. Suhu dan waktu ekstraksi (jumlah siklus ekstraksi) harus dioptimalkan secara efektif (Kumar dalam Nugroho dan Hartini, 2016).

d. Ukuran partikel dan rasio sampel dengan pelarut

Ukuran partikel dan rasio sampel pelarut juga memengaruhi penggunaan pelarut dan efisiensi ekstraksi, meskipun efeknya tidak didokumentasikan dengan baik dalam literatur. Penurunan ukuran partikel meningkatkan luas permukaan, memungkinkan interaksi yang lebih baik antara sampel dan pelarut, sehingga daya ekstraksi akan lebih baik (Luthria dkk dalam Nugroho dan Hartini, 2006).

Beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam melakukan ekstraksi (Marjoni, 2016:15-16) :

a. Jumlah simplisia yang akan diekstrak

Jumlah simplisia yang diekstrak sangat berpengaruh dengan jumlah pelarut yang akan digunakan. Semakin banyak simplisia yang digunakan, maka semakin banyak pula pelarut yang digunakan.

b. Derajat kehalusan simplisia

Untuk proses ekstraksi yang lebih optimal, maka memperhalus simplisia akan membuat luas kontak permukaan dengan pelarut menjadi semakin besar.

c. Jenis pelarut yang digunakan

Pemilihan pelarut yang digunakan dalam ekstraksi sangat dipengaruhi oleh kepolaran dari pelarut itu sendiri. Senyawa dengan kepolaran yang sama akan lebih mudah larut dalam pelarut yang memiliki tingkat kepolaran yang sama pula (*like dissolves like*).

d. Waktu ekstraksi

Waktu yang digunakan selama proses ekstraksi akan sangat menentukan banyaknya senyawa yang terekstrak.

e. Metode ekstraksi

Berbagai metode ekstraksi dapat digunakan untuk menarik senyawa kimia dari simplisia.

f. Kondisi proses ekstraksi

Proses ekstraksi memerlukan keadaan dan kondisi tertentu. Proses ekstraksi skala industri dilakukan secara kontinu, sedangkan pada skala laboratorium, ekstraksi dapat dilakukan baik dengan atau tanpa pengadukan.

### 3. Jenis-jenis Ekstraksi

Senyawa aktif yang terdapat dalam berbagai simplisia dapat digolongkan ke dalam golongan minyak atsiri, alkaloid, flavonoid, dan lain-lain. Ketika mengetahui senyawa aktif yang terkandung dalam simplisia, maka akan mempermudah dalam memilih pelarut dan cara ekstraksi yang tepat. Terdapat banyak jenis metode ekstraksi yang dikembangkan untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas mendapatkan bahan alam (Firdaus, Prihanto, Nurdiani, 2013:85).

#### a. Berdasarkan bentuk substansi dalam campuran

##### 1) Ekstraksi padat-cair

Ekstraksi padat-cair merupakan proses ekstraksi yang paling banyak ditemukan dalam mengisolasi substansi yang terkandung dalam suatu bahan alam. Proses ini melibatkan substansi yang berbentuk padat di dalam campurannya dan memerlukan kontak yang sangat lama antara pelarut dan zat padat (Marjoni, 2016:19).

##### 2) Ekstraksi cair-cair

Ekstraksi ini dilakukan apabila substansi yang akan diekstraksi berbentuk cairan di dalam campurannya.

#### b. Berdasarkan penggunaan panas

##### 1) Cara Dingin

Metode ekstraksi secara dingin bertujuan untuk mengekstrak senyawa yang terdapat dalam simplisia yang tidak tahan terhadap panas atau bersifat termolabil. Ekstraksi secara dingin dapat dilakukan dengan cara berikut ini :

##### a) Maserasi

Maserasi merupakan salah satu cara ekstraksi yang sangat sederhana dengan merendam serbuk simplisia dengan pelarut yang cocok tanpa pemanasan. Proses maserasi dilakukan di tempat yang terlindung dari cahaya langsung guna mencegah terjadinya reaksi yang dikatalis cahaya dan perubahan warna. Semakin besar perbandingan cairan pengekstraksi terhadap simplisia, maka semakin banyak hasil yang diperoleh (Voigt dalam Irianti dkk,

1995). Maserasi juga banyak digunakan baik dalam skala kecil maupun skala industri.

Prinsip kerja maserasi adalah proses melarutnya zat aktif berdasarkan sifat kelarutannya dalam suatu pelarut (*like dissolved like*). Ekstraksi zat aktif dilakukan dengan cara merendam simplisia nabati dalam pelarut yang sesuai selama beberapa hari pada suhu kamar dan terlindung dari cahaya. Pelarut yang digunakan akan menembus dinding sel, lalu masuk ke dalam sel tanaman yang penuh dengan zat aktif. Pertemuan antara zat aktif dan pelarut akan mengakibatkan zat aktif terlarut dalam pelarut. Pelarut yang berada di dalam sel mengandung zat aktif, sementara pelarut yang berada di luar sel belum terisi zat aktif. Perbedaan konsentrasi ini mengakibatkan proses difusi, dimana larutan dengan konsentrasi tinggi akan terdesak keluar sel dan digantikan oleh pelarut dengan konsentrasi rendah. Peristiwa ini terjadi berulang-ulang sampai diperoleh kesetimbangan konsentrasi (Marjoni, 2016:40-41).

Maserasi biasanya dilakukan pada suhu antara 15° – 20°C dalam kurun waktu selama 3 hari sampai zat aktif yang dikehendaki larut. Kecuali dinyatakan lain, maserasi dilakukan dengan merendam 10 bagian simplisia atau campuran simplisia dengan derajat kehalusan tertentu, dimasukkan ke dalam bejana lalu dituangi 70 bagian cairan penyari, ditutup, dan dibiarkan selama 3 – 5 hari pada tempat yang terlindung dari cahaya. Diaduk berulang-ulang, diserkai, dan diperas. Ampas dari maserasi dicuci menggunakan cairan penyari secukupnya sampai diperoleh 100 bagian sari. Bejana ditutup dan dibiarkan selama 2 hari di tempat sejuk dan terlindung dari cahaya matahari kemudian pisahkan endapan yang diperoleh. Pengadukan atau pengocokan dilakukan untuk menjamin keseimbangan konsentrasi bahan ekstraksi lebih cepat dalam cairan. Tanpa pengadukan, perpindahan bahan aktif selama maserasi akan berkurang (Marjoni, 2016:42).

Alkohol suku rendah, seperti metanol dan etanol sering digunakan dalam proses maserasi karena pelarut tersebut merupakan pelarut umum yang dapat melarutkan hampir semua senyawa kimia dalam tanaman. Untuk mendapatkan fraksi senyawa yang lebih murni, ekstrak etanol dapat dipartisi dengan pelarut

yang kepolarannya berbeda, seperti etil asetat dan air (1 : 1) menggunakan corong pisah sehingga terbentuk 2 fase. (Mursiti dalam Irianti dkk, 2015).

Kerugian utama metode maserasi adalah memakan banyak waktu, pelarut yang digunakan banyak, memungkinkan hilangnya beberapa senyawa karena zat aktif hanya mampu terekstraksi sebesar 50%, dan beberapa senyawa juga mungkin sulit diekstraksi pada suhu kamar. Namun, pada maserasi tidak memerlukan peralatan yang rumit, harga lebih terjangkau, dan dapat digunakan untuk mengekstraksi senyawa termolabil karena maserasi dilakukan tanpa pemanasan.

#### b) Perkolasi

Perkolasi adalah prosedur yang paling sering digunakan untuk mengekstrak bahan aktif dalam tumbuhan. Ekstraksi ini dilakukan dalam wadah berbentuk silindris atau kerucut (perkolator) yang memiliki jalan masuk dan keluar. Prosedur metode ini yaitu bahan direndam dengan pelarut, kemudian pelarut baru dialirkan secara terus-menerus sampai warna pelarut tidak lagi berwarna, tetap bening, atau menunjukkan hasil uji negatif terhadap senyawa kimia yang ingin diekstraksi (Irianti; dkk, 2021:122). Dalam hal ini, pelarut akan melarutkan zat aktif dalam sel simplisia yang dilaluinya sampai mencapai keadaan jenuh (Marjoni, 2016:50).

Kelebihan perkolasi adalah sampel senantiasa dialiri oleh pelarut baru, tidak memerlukan langkah tambahan, tidak memerlukan panas sehingga cocok untuk senyawa termolabil, dan pelarut dialirkan melalui sampel sehingga proses penyarian lebih sempurna. Sedangkan kerugiannya adalah kontak antara sampel padat dengan pelarut tidak merata dan terbatas, pelarut menjadi dingin selama proses perkolasi sehingga tidak melarutkan komponen secara efisien. Kemudian, jika sampel yang digunakan tidak homogen, maka pelarut akan sulit menjangkau seluruh area. Selain itu, perkolasi juga memakan banyak waktu dan membutuhkan banyak pelarut.

#### 2) Cara Panas

Metode panas digunakan apabila senyawa yang terkandung dalam senyawa sudah dipastikan tahan panas. Metode ekstraksi yang membutuhkan panas antara lain:

## a) Seduhan

Merupakan metode ekstraksi paling sederhana dengan cara merendam simplisia menggunakan air panas selama lima sampai sepuluh menit (Marjoni, 2016:20).

## b) Coque (penggodokan)

Merupakan proses penyarian dengan cara menggodok simplisia dengan api langsung yang hasilnya dapat digunakan sebagai obat, baik secara keseluruhan termasuk ampasnya atau hanya hasil godokannya tanpa ampas (Marjoni, 2016:21).

## c) Refluks

Refluks adalah ekstraksi yang dilakukan pada titik didih pelarut, selama waktu tertentu dan jumlah pelarut yang konstan dengan adanya pendingin balik (kondensor). Bahan yang akan diekstraksi direndam dengan cairan penyari dalam labu alas bulat yang dilengkapi dengan alat pendingin tegak, lalu dipanaskan sampai mendidih. Cairan penyari akan menguap, uap tersebut akan diembunkan dengan pendingin tegak dan akan kembali menyari zat aktif dalam simplisia tersebut. Ekstraksi ini dilakukan secara berkesinambungan, sebanyak tiga sampai lima kali pengulangan pada residu pertama, sehingga termasuk proses ekstraksi yang cukup sempurna (Marjoni, 2016:22). Kelebihan metode refluks adalah padatan yang memiliki tekstur kasar dan tahan pemanasan dapat langsung diekstrak. Sedangkan kelemahannya yakni memerlukan pelarut yang banyak (Irawan dalam Irianti dkk, 2010).

d) *Soxhlet*

*Soxhlet* merupakan ekstraksi menggunakan pelarut yang mudah menguap dan dapat melarutkan senyawa kimia pada sampel. *Soxhlet* menggunakan pelarut yang selalu baru yang dilakukan secara kontinu, menggunakan alat khusus (ekstraktor *Soxhlet*) dengan jumlah pelarut konstan dengan adanya pendingin balik. Metode *soxhlet* dapat dikatakan sebagai metode penggabungan antara maserasi dan perkolasi, karena pada metode ini digunakan pelarut tertentu yang dipanaskan. Uap yang ditimbulkan akibat pemanasan dengan adanya pendingin balik secara kontinu akan membasahi sampel. Secara teratur, pelarut akan masuk kembali ke dalam labu *soxhlet* dan

membawa senyawa kimia yang akan diisolasi (tetesan teratur = perkolasi), kemudian hasil tetesan lama-lama akan merendam sampel (merendam = maserasi) (Marjoni, 2016:66).

Pada metode ini, dapat digunakan untuk sampel dengan tekstur yang lunak dan tidak tahan pemanasan secara langsung, pelarut yang digunakan lebih sedikit dibandingkan maserasi atau perkolasi, dan waktu yang digunakan lebih efisien. Namun, pada *soxhlet*, dapat terjadi reaksi penguraian akibat proses daur ulang pelarut. Selain itu, jumlah total senyawa yang diekstraksi akan melampaui kelarutannya dalam pelarut tertentu sehingga dapat mengendap dalam wadah dan dibutuhkan pelarut dalam jumlah besar untuk melarutkannya (Marjoni, 2016:71).

e) Digesti

Digesti adalah maserasi kinetik (dengan pengadukan kontinu) pada suhu yang lebih tinggi dari suhu ruangan, yaitu secara umum dilakukan pada suhu 40-50°C. Metode ini biasanya digunakan untuk simplisia yang tersari baik pada suhu biasa.

f) Infusa

Infusa adalah ekstraksi dengan pelarut air dimana bejana infus tercelup dalam penangas air mendidih, dilakukan pada suhu terukur (90°C) selama waktu tertentu (15-20 menit). Kecuali dinyatakan lain, infusa dilakukan dengan cara sebagai berikut : “Simplisia dengan derajat kehalusan tertentu dimasukkan ke dalam panci infusa, kemudian ditambahkan air secukupnya. Panaskan campuran di atas penangas air selama 15 menit, dihitung mulai suhu 90°C sambil sesekali diaduk. Serkai selagi panas menggunakan kain flanel, tambahkan air panas secukupnya melalui ampas sehingga diperoleh volume infus yang dikehendaki” (Marjoni, 2016:21).

g) Dekokta

Proses penyarian secara dekokta hampir sama dengan infusa, perbedaannya hanya terletak pada lamanya waktu pemanasan. Waktu pemanasan pada dekokta lebih lama dibanding metode infusa, yaitu 30 menit dihitung setelah suhu mencapai 90°C. Metode ini sudah sangat jarang digunakan, karena selain proses penyariannya yang kurang sempurna, cara ini

juga kurang cocok untuk mengekstraksi senyawa yang bersifat termolabil (Marjoni, 2016:21-22).

c. Berdasarkan proses pelaksanaan

1) Ekstraksi berkesinambungan (*Continous Extraction*)

Pada ekstraksi ini, pelarut yang sama dipakai berulang-ulang sampai proses ekstraksi selesai.

2) Ekstraksi bertahap (*Bath Extraction*)

Dalam ekstraksi ini, pada setiap tahap ekstraksi selalu dipakai pelarut yang selalu baru sampai proses ekstraksi selesai (Marjoni, 2016:22).

d. Berdasarkan metode ekstraksi

1) Ekstraksi tunggal

Merupakan proses ekstraksi dengan cara mencampurkan bahan yang akan diekstrak sebanyak satu kali dengan pelarut. Pada ekstraksi ini, sebagian zat aktif akan terlarut dalam pelarut sampai mencapai suatu keseimbangan. Kekurangan dari ekstraksi dengan cara seperti ini adalah rendahnya rendemen yang dihasilkan.

2) Ekstraksi multi tahap

Merupakan proses ekstraksi dengan cara mencampurkan bahan yang akan diekstrak beberapa kali dengan pelarut yang baru dalam jumlah yang sama banyak. Ekstrak yang dihasilkan dengan cara ini memiliki rendemen lebih tinggi, karena bahan yang diekstrak mengalami beberapa kali pencampuran dan pemisahan (Marjoni, 2016:23).

4. Pelarut Untuk Ekstraksi

Pelarut pada umumnya adalah zat yang berada pada larutan dalam jumlah yang besar, sedangkan zat lainnya dianggap sebagai zat terlarut. Pelarut yang digunakan pada proses ekstraksi merupakan pelarut terbaik untuk zat aktif yang terdapat dalam sampel atau simplisia, sehingga zat aktif dapat dipisahkan dari simplisia dan senyawa lainnya yang ada dalam simplisia tersebut (Marjoni, 2016:29).

a. Macam-macam Pelarut

1) Air

Air merupakan salah satu pelarut yang mudah, murah, dan dipakai secara luas oleh masyarakat. Pada suhu kamar, air merupakan pelarut yang baik untuk melarutkan zat seperti, garam alkaloida, glikosida, asam tumbuh-tumbuhan, zat warna dan garam mineral lainnya. Namun, air sebagai pelarut merupakan media yang baik untuk pertumbuhan jamur dan bakteri, sehingga zat yang diekstrak dengan air tidak dapat bertahan lama. Selain itu, air dapat mengembangkan simplisia sedemikian rupa, sehingga akan menyulitkan dalam ekstraksi terutama dengan metode perkolasi (Marjoni, 2016:30).

2) Etanol

Etanol hanya dapat melarutkan zat seperti, alkaloida, glikosida, damar, dan minyak atsiri. Etanol tidak bisa digunakan untuk mengekstraksi bahan dari jenis gom, gula, dan albumin. Selain itu, etanol juga dapat menghambat kerja dari enzim, menghalangi pertumbuhan jamur dan kebanyakan bakteri. Keuntungan dari penggunaan etanol sebagai pelarut adalah ekstrak yang dihasilkan lebih spesifik dan dapat bertahan lama, karena etanol berfungsi sebagai pengawet (Marjoni, 2016:30-31).

3) Gliserin

Gliserin digunakan untuk menarik zat aktif dari simplisia yang mengandung zat samak. Gliserin merupakan pelarut yang baik untuk golongan tanin dan hasil oksidannya, berbagai jenis gom dan albumin (Marjoni, 2016:31).

4) Eter

Eter merupakan pelarut yang sangat mudah menguap sehingga tidak dianjurkan untuk pembuatan sediaan obat yang akan disimpan dalam jangka waktu yang lama (Marjoni, 2016:31).

5) Heksana

Heksana adalah pelarut yang berasal dari hasil penyulingan minyak bumi. Heksana merupakan pelarut yang baik untuk lemak dan minyak. Pelarut ini biasanya digunakan untuk menghilangkan lemak pengotor dari simplisia sebelum simplisia dibuat sediaan galenik (Marjoni, 2016:31).

## 6) Aceton

Aceton memiliki kemampuan hampir sama dengan heksana, dimana aceton mampu melarutkan dengan baik berbagai macam lemak, minyak atsiri, dan damar. Akan tetapi, aceton tidak dipergunakan untuk sediaan galenik untuk pemakaian dalam. Selain itu, bau dari aceton kurang enak dan sukar hilang dari sediaan (Marjoni, 2016:31-32).

## 7) Chloroform

Chloroform tidak dipergunakan untuk sediaan dalam, karena mempunyai efek toksik secara farmakologi. Chloroform biasa digunakan untuk menarik bahan yang mengandung basa alkaloida, damar, minyak lemak, dan minyak atsiri (Marjoni, 2016:32).

## b. Pengelompokan Pelarut yang Digunakan Dalam Ekstraksi

## 1) Berdasarkan fungsinya

a) *True solvent*

Pelarut untuk melarutkan zat aktif dalam proses ekstraksi, pemurnian, pembuatan emulsi, dan suspensi (Marjoni, 2016:32).

b) *Diluent*

Pelarut yang berfungsi sebagai pengencer, misalnya pada industri cat (Marjoni, 2016:32).

c) *Latent solvent*

Pelarut untuk meningkatkan daya larut aktif pelarut (Marjoni, 2016:32).

## d) Media reaksi

Pelarut sebagai media reaksi, karena reaksi akan berlangsung lebih cepat dalam fase cair (Marjoni, 2016:32).

e) *Paint remover*

Pelarut yang berfungsi sebagai pembersih atau penghilang cat (Marjoni, 2016:33).

## 2) Berdasarkan kepolaran

## a) Pelarut polar

Pelarut polar adalah senyawa yang memiliki rumus umum ROH dan atom hidrogen yang menyerang atom elektronegatif (oksigen). Selain dapat menarik

senyawa bersifat polar, pelarut dengan tingkat kepolaran tinggi juga dapat menarik senyawa dengan tingkat kepolaran lebih rendah. Contoh pelarut polar seperti air, metanol, etanol, dan asam asetat (Marjoni, 2016:33).

Tabel 2.1 Tabel Pelarut Polar

Pelarut	Rumus Kimia	Titik Didih	Konst. Dielektrik	Bobot Jenis
As. Asetat	CH <sub>3</sub> COOH	118°C	6,2	1,049 g / mL
Etanol	CH <sub>3</sub> -CH <sub>2</sub> -OH	79°C	30	0,789 g / mL
Metanol	CH <sub>3</sub> -OH	65°C	33	0,791 g / mL
Air	H-O-H	100°C	80	1,000 g / mL

b) Pelarut semipolar

Pelarut semipolar adalah pelarut yang memiliki molekul yang tidak mengandung ikatan O-H. Pelarut semipolar memiliki tingkat kepolaran yang lebih rendah dibandingkan dengan pelarut polar. Pelarut ini baik digunakan untuk melarutkan senyawa yang juga bersifat semipolar dari tumbuhan. Contoh pelarut semipolar seperti aseton, etil asetat, DMSO, dan diklorometan (Marjoni, 2016:34).

Tabel 2.2 Tabel Pelarut Semipolar

Pelarut	Rumus Kimia	Titik Didih	Konst. Dielektrik	Bobot Jenis
Aseton	CH <sub>3</sub> -C(=O)-CH <sub>3</sub>	56°C	21	0,786 g / mL
Etil asetat	C <sub>4</sub> H <sub>8</sub> O <sub>2</sub>	77,1°C	6,0	0,890 g / mL
DMSO	CH <sub>3</sub> -S(=O)-CH <sub>3</sub>	189°C	47	1,092 g / mL
Diklorometan	CH <sub>2</sub> -Cl <sub>2</sub>	40°C	9,1	1,326 g / mL

c) Pelarut nonpolar

Pelarut nonpolar merupakan senyawa yang memiliki konstanta dielektrik yang rendah dan tidak larut dalam air. Pelarut ini baik digunakan untuk menarik senyawa yang sama sekali tidak larut dalam pelarut polar seperti minyak.

Contoh pelarut nonpolar seperti heksana, kloroform, dan eter (Marjoni, 2016:34).

Tabel 2.3 Tabel Pelarut Nonpolar

Pelarut	Rumus Kimia	Titik Didih	Konst. Dielektrik	Bobot Jenis
Heksana	C <sub>6</sub> H <sub>14</sub>	69°C	2,0	0,655 g / mL
Kloroform	CHCl <sub>3</sub>	61°C	4,8	1,498 g / mL
Toluena	C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> -CH <sub>3</sub>	111°C	2,4	0,867 g / mL

3) Berdasarkan densitas

a) Pelarut yang memiliki densitas lebih rendah dari air

Pelarut senyawa organik golongan ini yaitu dietil eter, etil asetat, dan hidrokarbon (*light petroleum*, heksan, dan toluen) (Marjoni, 2016:35).

b) Pelarut yang memiliki densitas lebih tinggi dari air

Merupakan pelarut yang mengandung senyawa klorin seperti diklorometan. Pelarut ini memiliki toksisitas yang rendah tetapi mudah membentuk emulsi (Marjoni, 2016:35).

c. Persyaratan Pelarut yang Ideal untuk Ekstraksi

1) Selektif

Pelarut dapat melarutkan semua zat dengan cepat, sempurna, dan sedikit mungkin melarutkan bahan lain yang tidak dibutuhkan.

2) Mempunyai titik didih yang rendah dan seragam.

3) Tidak toksik dan ramah lingkungan.

4) Mampu mengekstrak semua senyawa dalam simplisia.

5) Stabil secara fisik dan kimia.

6) Bersifat inert atau tidak bereaksi dengan senyawa-senyawa dalam simplisia yang diekstrak dan tidak mudah terbakar.

7) Mudah untuk dihilangkan dari ekstrak.

8) Murah / ekonomis.

## E. Fraksinasi

Saat melakukan ekstraksi dari ekstrak kasar, kecil kemungkinan untuk memperoleh senyawa aktif langsung dari ekstrak, karena ekstrak awal merupakan campuran dari berbagai senyawa. Untuk mendapatkan senyawa yang lebih murni, ekstrak kasar perlu dipisahkan terlebih dahulu antar komponennya, salah satunya dengan teknik fraksinasi. Fraksinasi merupakan proses pemisahan ekstrak hasil maserasi yang telah diuapkan sehingga diperoleh ekstrak kental. Teknik fraksinasi akan memisahkan komponen penyusun ekstrak berdasarkan kesamaan polaritas dan ukuran molekul (Firdaus, Prihanto, dan Nurdiani, 2013:85).

Fraksinasi menggunakan berbagai pelarut yang berbeda tingkat kepolarannya, diawali dengan pelarut yang kurang polar kemudian dilanjutkan dengan pelarut yang lebih polar (Adijuwana, 1989). Penggunaan pelarut dengan tingkat kepolaran yang berbeda bertujuan untuk memisahkan golongan utama senyawa satu dan lainnya berdasarkan tingkat kepolarannya. Fraksinasi dapat dilakukan dengan teknik kromatografi kolom, kromatografi cair vakum, ekstraksi fase padat, dan sebagainya.

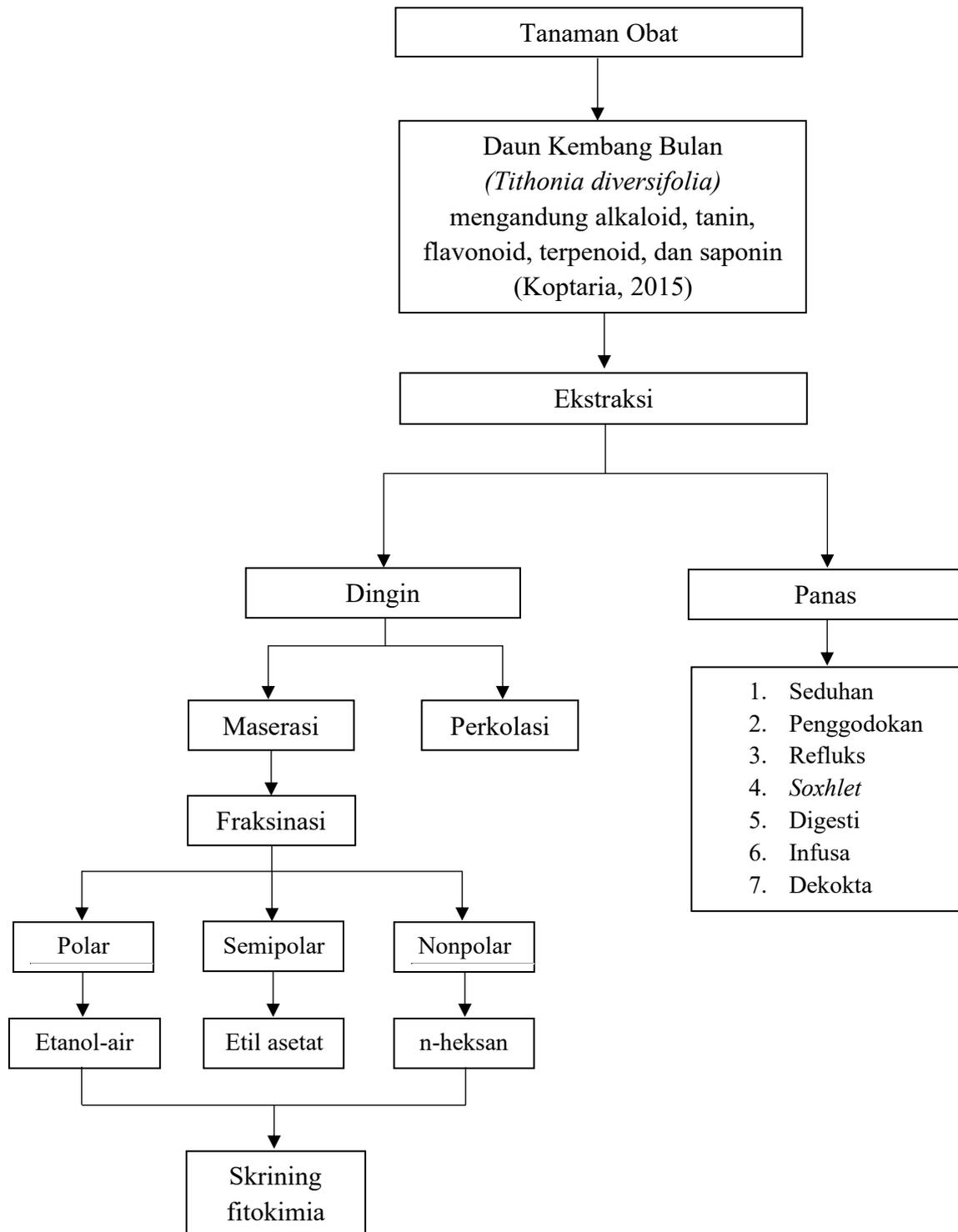
Fraksinasi dapat berupa (1) ekstraksi padat-cair, yaitu menarik senyawa terlarut dari substansi padat dengan cairan organik sesuai dan (2) ekstraksi cair-cair, yang merupakan suatu proses pemisahan substansi dari campuran berbentuk cair dengan pelarut yang sesuai. Pemisahan pada ekstraksi padat-cair biasanya dilakukan dengan *beaker glass*, sedangkan ekstraksi cair-cair menggunakan corong pisah (Irianti; dkk, 2021:123). Prinsip dari fraksinasi menggunakan corong pisah ialah memisahkan senyawa atau zat tertentu yang terkandung dalam sampel berdasarkan perbedaan berat jenis menggunakan dua pelarut yang tidak saling bercampur (Otsuka dalam Hikmawanti, Priyanto, dan Prastiwi, 2006). Pada ekstraksi cair-cair, selain alat yang digunakan sederhana, waktu yang dibutuhkan untuk memprosesnya juga relatif singkat (Hanani, 2015:18).

Pemilihan pelarut untuk fraksinasi harus memenuhi beberapa persyaratan, di antaranya :

1. Pelarut tidak bercampur dengan air.
2. Memiliki bobot jenis yang lebih rendah daripada air, agar terbentuk lapisan atas sehingga pemisahan lebih mudah dilakukan.
3. Pelarut harus aman dan tidak merusak lingkungan jika digunakan. Pelarut yang tidak aman digunakan seperti dietil eter karena mudah terbakar, toluen karena memiliki titik didih tinggi, dan diklorometana karena berbahaya bagi lingkungan. Sedangkan pelarut yang aman digunakan adalah *n*-heksana, metil tertier butil eter, dan etil asetat (Venn dalam Hikmawanti, Priyanto, dan Prastiwi, 2008).

Hal yang penting pada jenis ekstraksi cair-cair bukanlah volume fase organik, melainkan jumlah pengekstrasian yang dilakukan. Ekstraksi cair-cair menjadi lebih efektif jika larutan penyari dibagi menjadi beberapa bagian dan dilakukan secara berulang, dibandingkan dengan ekstraksi satu kali dengan jumlah pelarut yang sama banyak (Hanani, 2015:18). Misalkan pada ekstraksi 10 ml fase organik yang dilakukan sebanyak 5 kali, akan memisahkan senyawa yang lebih banyak dibandingkan dengan satu kali ekstraksi volume 50 ml, walaupun volume total pelarut yang digunakan sama. (Cairns, 2008:31).

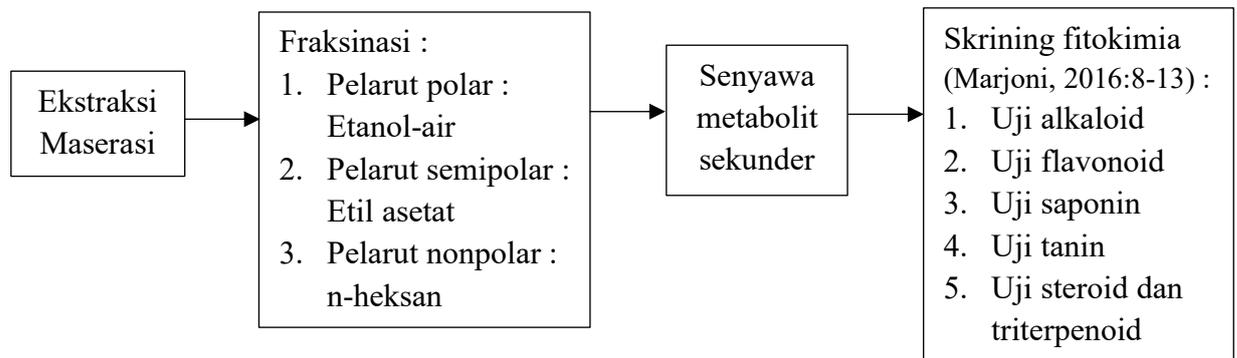
## F. Kerangka Teori



Sumber : Marjoni, 2016:20-22.

Gambar 2.2 Kerangka Teori.

### G. Kerangka Konsep



Gambar 2.3 Kerangka Konsep.

## H. Definisi Operasional

Tabel 2.4 Definisi Operasional

Variabel Penelitian	Definisi	Cara Ukur	Alat Ukur	Hasil Ukur	Skala Ukur
Ekstrak daun kembang bulan ( <i>Tithonia diversifolia</i> )	Sediaan pekat yang diperoleh dari proses ekstraksi zat aktif simplisia	Ekstraksi maserasi (Marjoni, 2016:41) dan fraksinasi (Pamungkas dan Indrayudha, 2019)	Ayakan 40 <i>mesh</i> , bejana maserasi, corong pisah, <i>rotary evaporator</i>	- Ekstrak hasil maserasi - Ekstrak hasil fraksinasi dengan pelarut polar, semipolar, dan nonpolar	Nominal
Metabolit sekunder	Senyawa organik yang disintesis oleh tumbuhan	Skrining fitokimia, meliputi uji: - alkaloid - flavonoid - saponin - tanin - steroid dan terpenoid (Marjoni, 2016:8-13)	Pelarut untuk melakukan uji pada skrining fitokimia	Alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, steroid dan terpenoid	Nominal