BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Klasifikasi dan Morfologi Tanaman Waru (*Hibiscus tiliaceus* L.)

2.1.1. Klasifikasi Tanaman

Kerajaan : Plantae

Divisi : Spermatophyta

Sub divisi : Angispermae

Kelas : Dicotyledone

Bangsa : Malvales

Suku : Malvaceae

Marga : Hibiscus

Jenis : *Hibiscus tiliaceus*

Gambar 2.1 Daun Waru (*Hibiscus tiliaceus* L.)
(Sumber: Suwandi *et al*, 2014)

Hibiscus tiliaceus L. memiliki nama daerah yang berbeda di Indonesia yaitu antara lain : baru, buluh, melanding (Sumatera), waru, waru laut, waru lengis (Jawa), balebirang, molowahu (Sulawesi), papatale, haaro (Malaku), kasyanaf, wakati (Irian Jaya). Sedangkan nama asingnya disebut Tree Hibiscus. (Dalimartha, 2000)

Tanaman waru merupakan tumbuhan tropis berbatang sedang, terutama tumbuh di pantai yang tidak berawa atau di dekat pesisir. Waru tumbuh liar di hutan dan di ladang, kadang-kadang tanaman waru ditanam di pekarangan atau di tepi jalan sebagai pohon pelindung (Dalimartha, 2000).

2.1.2. Morfologi Tanaman

Morfologi tanaman waru yaitu pohon, tinggi 5-15 m. Batang berkayu, bulat, bercabang, bewarna cokelat. Daun bertangkai, tunggal, berbentuk jantung atau bundar telur, diameter sekitar 19 cm. Pertulangan menjari, warna hijau, bagian bawah berambut abu-abu rapat. Bunga berdiri sendiri atau 2-5 dalam tandan, bertaju 8-11 buah, bewarna kuning dengan noda ungu pada pangkal bagian dalam, berubah menjadi kuning merah dan akhirnya menjadi kemerah-merahan. Buah bulat telur, berambut lebat, beruang lima, panjang sekitar 3 cm, bewarna cokelat. Biji kecil, bewarna cokelat muda (Dalimartha, 2000).

Gambar 2.2 Tanaman Waru di Pinggir Pantai
(Sumber: Suwandi *et al*, 2014)

2.2. Kandungan Senyawa Tanaman Waru

Kandungan senyawa metabolit sekunder pada tanaman waru ini beraneka ragam. Pada daun waru mengandung saponin, flavonoid, dan polifenol. Sedangkan akarnya mengandung saponin, flavonoid dan tannin (Dalimartha, 2000).

Dalam penelitian Lusiana K *et al (*2013), disebutkan bahwa daun waru mengandung beberapa kandungan kimia yaitu saponin, polifenol, tannin dan

flavonoid. Istiqomah *et al* (2011) menyebutkan bahwa kadar saponin didalam daun waru sebanyak 12,9 mg/g.

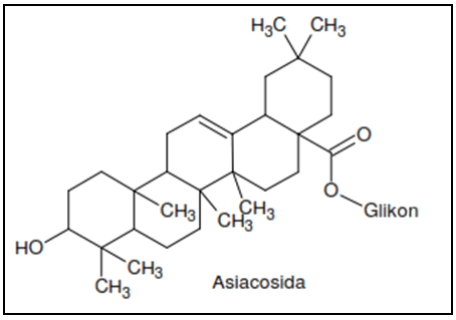
2.3. Saponin

2.3.1. Definisi Saponin

Saponin adalah deterjen atau glikosida alami yang mempunyai sifat aktif permukaan yang bersifat amfifilik, mempunyai berat molekul besar dan struktur molekulnya terdiri dari aglikon steroid atau triterpen yang disebut dengan sapogenin dan glikon yang mengandung satu atau lebih rantai gula (Sirohi et al. 2014).

Saponin berasal dari kata Latin yaitu “sapo” yang berarti mengandung busa stabil bila dilarutkan dalam air. Kemampuan busa dari saponin disebabkan oleh kombinasi dari sapogenin yang bersifat hidrofobik (larut dalam lemak) dan bagian rantai gula yang bersifat hidrofilik (larut dalam air) (Naoumkina et al, 2010).

2.3.2. Struktur Saponin



Gambar 2.3 Struktur molekul saponin
(Sumber: Chapagain, 2005)

Saponin merupakan glikosida yang memiliki aglikon berupa steroid dan triterpenoid. Saponin memiliki berbagai kelompok glikosil yang terikat pada posisi C3, tetapi beberapa saponin memiliki dua rantai gula yang menempel pada posisi C3 dan C17 (Vincken et al., 2007). Struktur saponin tersebut menyebabkan saponin

bersifat seperti sabun atau deterjen sehingga saponin disebut sebagai surfaktan alami (Mitra & Dangan, 1997; Hawley & Hawley, 2004). Saponin steroid tersusun atas inti steroid (C27) dengan molekul karbohidrat (Hostettmann and Marston, 1995) dan jika terhidrolisis menghasilkan suatu aglikon yang dikenal saraponin. Saponin steroid terutama terdapat pada tanaman monokotil seperti kelompok sansevieria (*Agavaceae*) (Boycea and Tinto, 2007) gadung (*Dioscoreaceae*) dan tanaman berbunga (*Liliacea*) (Negi et al., 2013). Saponin triterpenoid tersusun atas inti triterpenoid dengan senyawa karbohidrat yang dihidrolisis menghasilkan aglikon yang dikenal sapogenin.

2.3.3. Sifat Fisika dan Kimia Saponin

Saponin merupakan metabolit sekunder dan merupakan kelompok glikosida triterpenoid atau steroid aglikon, terdiri dari satu atau lebih gugus gula yang berikatan dengan aglikon atau sapogenin, dapat membentuk kristal berwarna kuning dan amorf, serta berbau menyengat. Rasa saponin sangat ekstrim, dari sangat pahit hingga sangat manis. Saponin biasa dikenal sebagai senyawa nonvolatilem dan sangat larut dalam air (dingin maupun panas) dan alkohol, namun membentuk busa koloidal dalam air dan memiliki sifat detergen yang baik (Chapagain, 2005).

Saponin merupakan senyawa ampifilik. Gugus gula (heksosa) pada saponin dapat larut dalam air tetapi tidak larut dalam alkohol absolut, kloroform, eter dan pelarut organik non polar lainnya. Sedangkan gugus steroid (sapogenin) pada saponin, biasa juga disebut dengan triterpenoid aglikon dapat larut dalam lemak dan dapat membentuk emulsi dengan minyak dan resin (Lindeboom, 2005).

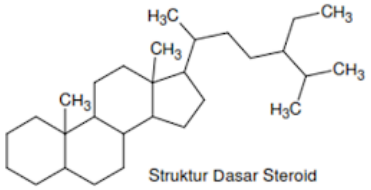
2.3.4. Macam-macam Saponin

Berdasarkan struktur aglikon (sapogenin) dikenal 2 macam saponin, yaitu: tipe steroid dan triterpenoid (Caballero, 2003).

1. Saponin Tipe Steroid

Saponin tipe steroid mengandung aglikon polisiklik yang merupakan sebuah steroid cholin. Di alam, saponin tipe steroid tersebar luas pada beberapa keluarga *Monocotyledoneae* (contoh: *Dioscorea spp*.), terutama keluarga *Dioscoreaceae* dan keluarga *Amaryllidaceae* (contoh: *Agave sp*.).

Saponin steroid penting karena mempunyai kesamaan struktur inti senyawa-senyawa vitamin D, glikosida jantung, dan kortison sehingga biasa digunakan sebagai bahan baku untuk sintesa senyawa-senyawa tersebut. Kebutuhan akan senyawa steroid (saponin dan sapogenin) terus meningkat sehingga mendorong ahli fitokimia untuk melakukan penelitian lebih lanjut.

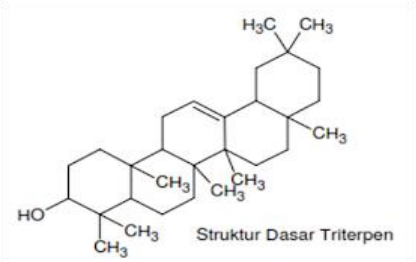


Gambar 2.4 Struktur dasar steroid
(Sumber: Evans, 2002)

2. Saponin Tipe Triterpenoid

Saponin tipe triterpenoid jarang ditemukan pada tanaman golongan *Monocotyledoneae* tetapi banyak terkandung dalam tanaman *Dicotyledoneae*, terutama pada keluarga *Caryophylaceae*, *Sapindaceae*, *Polygalaceae* dan *Sapotaceae*. Kebanyakan saponin triterpenoid mempunyai struktur pentasiklik dan sapogeninnya terikat pada rantai dari gula (dapat berupa glukosa, galaktosa, pentosa dan metil pentosa) atau unit asam uronat ataupun keduanya pada

posisi C3. Contohnya pada Primula, sapogeninnya berupa D-primulagenin, terikat pada D-asam glukoronat dimana D-asam glukoronat terikat pada L-rhamnose dan D-glukosa Dgalaktosa. Saponin triterpenoid dapat digolongkan menjadi tiga golongan, yaitu: α-amyrin, β-amyrin, dan lupeol. Menurut Dey dan Harbone, esterifikasi saponin dapat terjadi pada saat ekstraksi menggunakan alkhohol. Esterifikasi terjadi pada aglikon dan menyebabkan perubahan pada struktur kimia saponin karena etanol berikatan dengan aglikon (Achmadi, 2002).



Gambar 2.5 Struktur dasar triterpen
(Sumber: Achmadi, 2002)

2.3.5. Manfaat Saponin

Sejumlah penelitian telah menunjukkan bahwa saponin banyak dimanfaatkan untuk kepentingan manusia karena saponin memiliki aktivitas yang luas seperti antibakteri, antifungi, kemampuan menurunkan kolesterol dalam darah dan menghambat pertumbuhan sel tumor. Hasil penelitian Vinarova et al. (2015) secara in vitro dan in vivo pada mencit menunjukkan bahwa pemberian saponin dapat menurunkan konsentrasi kolesterol alam darah. Hasil penelitian aktivitas antibakteri dan antifungi menggunakan metode *disc diffusion test* juga menunjukkan bahwa saponin memiliki kemampuan menghambat pertumbuhan bakteri maupun fungi (Ben Ahmed et al., 2012; Maatalah et al, 2012). Berbagai penelitian telah dilakukan untuk mengungkap aktivitas antitumor saponin in vivo

dengan menggunakan hewan coba mencit maupun tikus putih (Lu et al., 2012; Wu et al., 2014; Zhao et al., 2016).

2.4. Ekstraksi

2.4.1. Definisi Ekstraksi

Ekstraksi adalah suatu cara untuk mendapatkan zat dari bahan yang diduga mengandung zat tersebut. Ekstraksi bisa di definisikan sebagai sebuah proses pemisahan berdasarkan perbedaan kelarutan bahan. Proses ekstraksi memiliki dua bagian utama, yaitu pelarut dan bahan utama. Pelarut (*solvent)* ialah zat untuk melarutkan dan memisahkan zat terlarut (*solute)* dari material kelaruan lebih rendah dari zat itu sendiri. Bahan utama adalah bahan yang mengandung zat yang akan diekstraksi. Ekstraksi menggunakan pelarut berdasarkan pada kelarutan komponen terhadap komponen lain dalam campuran. Pelarut non-polar akan melarutkan *solute* yang polar dan pelarut polar akan melarutkan *solute* non-polar (Berk, Z. 2009).

Ekstraksi atau penyarian merupakan peristiwa perpindahan massa zat aktif, yang semula berada di dalam sel ditarik oleh cairan penyari sehingga zat aktif larut dalam cairan penyari. Pada umumnya penyarian akan bertambah baik jika permukaan serbuk simplisia yang bersentuhan dengan penyari semakin luas (Mulyati, 2009).

2.4.2. Jenis-jenis Ekstraksi

1. Maserasi

Maserasi adalah proses dimana bahan alam secara keseluruhan berupa serbuk kasar ditempatkan dalam wadah tertutup dan ditambahkan pelarut dalam wadah yang tertutup pada suhu kamar dalam jangka waktu minimal 3 hari

dengan pergantian pelarut baru. Campuran kemudian disaring dan dianginkan hingga diperoleh ekstrak kental (Handa dkk, 2008).

Maserasi merupakan cara penyarian yang sederhana. Maserasi dilakukan dengan cara merendam serbuk simplisia dalam cairan penyari. Cairan penyari akan menembus dinding sel dan masuk ke dalam rongga sel yang mengandung zat aktif, zat aktif akan larut dan karena adanya perbedaan konsentrasi antara larutan zat aktif di dalam sel dengan yang diluar sel, maka larutan yang terpekat didesak keluar. Peristiwa tersebut berulang sehingga terjadi keseimbangan konsentrasi antara larutan diluar sel dengan larutan di dalam sel (Depkes RI, 1986).

Maserasi digunakan untuk penyarian simplisia yang mengandung zat aktif yang mudah larut dalam cairan penyari, tidak mengandung zat yang mudah mengembang dalam cairan penyari, tidak mengandung benzoin, dan lain-lain (Depkes RI, 1986).

Cairan penyari yang digunakan dapat berupa air, etanol, air-etanol, atau pelarut lain. Bila cairan penyari digunakan air maka untuk mencegah timbulnya kapang, dapat ditambahkan bahan pengawet, yang diberikan pada awal penyarian (Depkes RI, 1986).

Keuntungan cara penyarian dengan maserasi adalah cara pengerjaan dan peralatan sederhana dan mudah diusahakan. Kerugian cara maserasi adalah pengerjaanya lama, dan penyariannya kurang sempurna.

2. Perkolasi

Perkolasi adalah ekstraksi dengan pelarut yang selalu baru dan dilakukan pada temperatur ruangan (kamar). Simplisia ditempatkan dalam bejana silinder yang dibagian bawah diberi sekat berpori, cairan penyari dialirkan dari atas ke

bawah melalui serbuk tersebut. Cairan akan turun dan ditampung dalam wadah penampung.

Perkolasi adalah cara penyarian yang dilakukan dengan mengalirkan cairan penyari melalui serbuk simplisia yang telah dibasahi. Prinsipnya adalah serbuk simplisia ditempatkan dalam bejana silinder yang bagian bawahnya diberi sekat berpori, cairan penyari dialirkan dari atas ke bawah melalui serbuk tersebut, cairan penyari akan melarutkan zat aktif dalam sel-sel simplisia yang dilalui sampai mencapai keadaan jenuh. Gerakan ke bawah disebabkan oleh kekuatan gaya beratnya sendiri dan tekanan penyari dari cairan di atasnya dikurangi dengan daya kapiler yang cenderung untuk menahan gerakan ke bawah. Dikenal ada beberapa bentuk perkolator, yaitu:

1. Perkolator bentuk tabung
2. Perkolator bentuk paruh
3. Perkolator bentuk corong

Pemilihan bentuk perkolator bergantung pada jenis simplisia yang akan disari, misalnya serbuk kina yang mengandung sejumlah besar zat aktif yang larut dan pekat, tidak baik bila diperkolasi dengan perkolator sempit sebab perkolat akan menjadi pekat dan berhenti mengalir. Pada pembuatan tingtur dan ekstrak cair, jumlah cairan penyari yang tersedia lebih banyak dibandingkan dengan jumlah cairan penyari yang diperlukan untuk melarutkan zat aktif. Untuk itu digunakan perkolator lebar untuk mempercepat proses perkolasi. Bahan yang akan disari dimasukkan ke dalam perkolator tidak lebih dari dua pertiga dari tinggi perkolator (Dirjen POM, 1986).

3. Refluks

Refluks adalah ekstraksi dengan pelarut pada temperatur pada titik didihnya, selama waktu tertentu dan jumlah pelarut terbatas yang relatif konstan dengan adanya pendingin balik. Cara ini termasuk cara ekstraksi berkesinambungan. Bahan yang akan diekstraksi direndam dalam cairan penyari dalam labu alas bulat yang dilengkapi dengan pendingin tegak, kemudian dipanaskan sampai mendidih cairan penyari akan menguap, uap tersebut diembunkan oleh pendingin tegak dan turun kembali menyari zat aktif dalam simplisia demikian seterusnya. Ekstraksi secara refluks biasanya dilakukan selama 3 x 4 jam.

Sampel yang biasa diekstraksi dengan metode refluks adalah yang mempunyai komponen kimia yang tahan terhadap pemanasan dan mempunyai tekstur yang keras seperti akar, batang, buah/biji dan herba. Sampel atau bahan yang akan diekstraksi ditimbang kemudian dimasukkan ke dalam labu alas bulat dan diisi dengan cairan penyari yang sesuai misalnya metanol sampai serbuk simplisia terendam kurang lebih 2 cm di atas permukaan simplisia, atau 2/3 volume labu, kemudian labu alas bulat dipasang kuat pada statif dan ditempatkan di atas water bath atau heating mantel lalu dipasang kondensor pada labu alas bulat yang dikuatkan dengan klem dan statif. Aliran air dan pemanas dijalankan sesuai dengan suhu pelarut yang digunakan. Setelah 4 jam dilakukan penyaringan, filtrat ditampung dalam wadah penampung dan ampasnya ditambah lagi dengan pelarut dan dikerjakan seperti semula. Ekstraksi dilakukan 3-4 jam. Filtrat yang diperoleh dikumpulkan dan dipekatkan dengan rotavapor.

Keuntungan dari metode ini adalah digunakan untuk mengekstraksi sampelsampel yang mempunyai tekstur kasar dan tahan pemanasan langsung.

Kerugiannya adalah membutuhkan volume total pelarut yang besar dan sejumlah manipulasi dari operator (Sastromidjojo, 1985).

4. Sokhletasi

Sokhletasi merupakan penyarian simplisia secara berkesinambungan, cairan penyari dipanaskan sehingga menguap, uap cairan penyari terkondensasi menjadi molekul-molekul air oleh pendingin balik dan turun menyari simplisia dalam klongsong dan selanjutnya masuk kembali ke dalam labu alas bulat setelah melewati pipa sifon. Proses ini berlangsung hingga penyarian zat aktif sempurna yang ditandai dengan beningnya cairan penyari yang melalui pipa sifon atau jika diidentifikasi dengan kromatografi lapis tipis tidak memberikan noda lagi.

Sampel atau bahan yang akan diekstraksi terlebih dahulu diserbukkan dan ditimbang kemudian dimasukkan ke dalam klongsong yang telah dilapisi dengan kertas saring sedemikian rupa (tinggi sampel dalam klongsong tidak boleh melebihi pipa sifon). Selanjutnya labu alas bulat diisi dengan cairan penyari yang sesuai kemudian ditempatkan di atas water bath atau haeting mantel dan diklem dengan kuat kemudian klongsong yang telah diisi sampel dipasang pada labu alas bulat yang dikuatkan dengan klem dan cairan penyari ditambahkan untuk membasahkan sampel yang ada dalam klongsong. Setelah itu kondensor dipasang tegak lurus dan diklem pada statif dengan kuat. Aliran air dan pemanas dijalankan hingga terjadi proses ekstraksi zat aktif sampai sempurna (biasanya 20-25 kali sirkulasi). Ekstrak yang diperoleh dikumpulkan dan dipekatkan dengan rotavapor. Keuntungan metode ini adalah:

1. Dapat digunakan untuk sampel dengan tekstur yang lunak dan tidak tahan terhadap pemanasan secara langsung.

2. Digunakan pelarut yang lebih sedikit
3. Pemanasannya dapat diatur.

Kerugian dari metode ini:

1. Karena pelarut didaur ulang, ekstrak yang terkumpul pada wadah disebelah bawah terus-menerus dipanaskan sehingga dapat menyebabkan reaksi peruraian oleh panas.
2. Jumlah total senyawa-senyawa yang diekstraksi akan melampaui kelarutannya dalam pelarut tertentu sehingga dapat mengendap dalam wadah dan membutuhkan volume pelarut yang lebih banyak untuk melarutkannya.
3. Bila dilakukan dalam skala besar, mungkin tidak cocok untuk menggunakan pelarut dengan titik didih yang terlalu tinggi, seperti metanol atau air, karena seluruh alat yang berada di bawah kondensor perlu berada pada temperature ini untuk pergerakan uap pelarut yang efektif (Dirjen POM, 1986).

2.5. Metode Pengeringan Simplisia

2.5.1. Prinsip Pengeringan

Pengeringan adalah terjadinya penguapan air ke udara karena perbedaan kandungan uap air antara udara dengan bahan yang dikeringkan. Dalam hal ini kandungan uap air udara lebih sedikit atau udara mempunyai kelembaban nisbi yang rendah sehingga terjadi penguapan (Adawyah, 2014).

Kemampuan udara membawa uap air bertambah besar jika perbedaan antara kelembaban udara pengering dengan udara sekitar bahan semakin besar. Salah satu faktor yang mempercepat proses pengeringan adalah kecepatan angin atau udara yang mengalir. Udara yang tidak mengalir menyebabkan kandungan uap air disekitar bahan yang dikeringkan semakin jenuh sehingga pengeringan semakin

lambat. Kelembaban udara berpengaruh terhadap proses pemindahan uap air. Apabila kelembaban udara tinggi, maka perbedaan tekanan uap di dalam dan di luar menjadi kecil sehingga menghambat pemindahan uap air dalam bahan ke luar. Kemampuan bahan untuk melepaskan air dari permukaan akan semakin besar dengan meningkatnya suhu udaara pengering yang digunakan. Peningkatan suhu juga menyebabkan kecilnya jumlah panas yang dibutuhkan untuk menguapkan air bahan (Adawyah, 2014).

Menurut Rohman (2008), pengeringan merupakan proses penghilangan sejumlah air dari material. Dalam pengeringan, air dihilangkan dengan prinsip perbedaan kelembaban antara udara pengering dengan bahan makanan yang dikeringkan. Material biasanya dikontakkan dengan udara kering yang kemudian terjadi perpindahan massa air dari material ke udara pengering.

Tujuan pengeringan untuk mengurangi kadar air bahan sampai batas perkembangan mikroorganisme dan kegiatan enzim yang dapat menyebabkan pembusukan terhambat atau bahkan terhenti sama sekali. Dengan demikian, bahan yang dikeringkan mempunyai waktu simpan lebih lama (Adawyah, 2014).

Menurut Momo (2008), terdapat 2 faktor utama yang mempengaruhi pengeringan, yaitu:

2.5.1.1 Faktor yang berhubungan dengan udara pengering, di antaranya:

1. Suhu

   Semakin tinggi suhu udara maka pengeringan akan semakin cepat.

2. Kecepatan aliran udara

   Semakin cepat udara maka pengeringan akan semakin cepat.

3. Kelembaban udara

Semakin lembab udara, proses pengeringan akan semakin lambat.

4. Arah aliran udara

Semakin kecil sudut arah udara terhadap posisi bahan, maka bahan semakin cepat kering.

2.5.1.2 Faktor yang berhubungan dengan sifat bahan, diantaranya:

1. Ukuran bahan

Semakin kecil ukuran bahan, pengeringan akan makin cepat.

2. Kadar air

Semakin sedikit air yang dikandung, pengeringan akan makin cepat.

2.5.2. Metode Pengeringan

2.5.2.1 Pengeringan Alami

Pengeringan alami terdiri dari:

1. *Sun Drying*

Pengeringan dengan menggunakan sinar matahari sebaiknya dilakukan di tempat yang udaranya kering dan suhunya lebih dari 100^{o}F. Pengeringan dengan metode ini memerlukan waktu 3-4 hari. Untuk kualitas yang lebih baik, setelah pengeringan, panaskan bahan di oven dengan suhu 175^{o}F selama 10 - 15 menit untuk menghilangkan telur serangga dan kotoran lainnya. Energi panas yang dipancarkan oleh matahari dapat dimanfaatkan untuk mengeringkan bahan padat dengan bantuan sebuah kolektor panas. Prinsip dasar untuk menghitung efisiensi kolektor panas adalah dengan membandingkan besar kenaikan temperatur fluida yang mengalir dialam kolektor dengan intensitas cahaya matahari yang diterima kolektor.

2. *Air Drying*

Pengeringan dengan udara berbeda dengan pengeringan dengan menggunakan sinar matahari. Pengeringan ini dilakukan dengan cara menggantung bahan di tempat udara kering berhembus. Misalnya di beranda atau di daun jendela. Bahan yang biasa dikeringkan dengan metode ini adalah kacang-kacangan.

Kelebihan dari pengeringan alami, yaitu idak memerlukan keahlian dan peralatan khusus dan biayanya lebih murah. Namun, pengeringan alami juga memiliki kelemahan, yaitu peneringan alami membutuhkan lahan yang luas, sangat tergantung pada cuaca serta Sanitasi *hygiene* sulit dikendalikan.

Pengeringan buatan terdiri dari:

1. Menggunakan alat *dehydrator*

Pengeringan makanan memerlukan waktu yang lama. Dengan menggunakan alat *dehydrator*, makanan akan kering dalam jangka waktu 6-10 jam. Waktu pengeringan tergantung dengan jenis bahan yang kita gunakan.

2. Menggunakan oven

Dengan mengatur panas, kelembaban, dan kadar air, oven dapat digunakan sebagai *dehydrator*. Waktu yang diperlukan adalah sekitar 5-12 jam. Lebih lama dari dehydrator biasa. Agar bahan menjadi kering, temperatur oven harus di atas 140^{o}C.

Pengeringan buatan memiliki kelebihan dan kelemahan. Kelebihan pengeringan buatan, yaitu suhu proses pengeringan dapat diatur sesuai keinginan, kecepatan proses pengeringan dapat diatur seuai keinginan dan tidak terpengaruh cuaca, sanitisi dan *hygiene* dapat dikendalikan. Sedangkan kelemahan pengeringan

buatan, yaitu memerlukan keterampilan dan peralatan khusus serta biaya lebih tinggi dibanding pengeringan alami.

2.6. Spektrofotometri UV-VIS

2.6.1.1. Pengertian Spektrofotometri

Spektrofotometri sesuai dengan namanya adalah alat yang terdiri dari spektrometer dan fotometer. Spektrofotometer menghasilkan sinar dari spektrum dengan panjang gelombang tertentu dan fotometer adalah alat pengukur intensitas cahaya yang ditransmisikan atau diabsorbsi. Jadi spektrofotometer digunakan untuk mengukur energi relatif jika energi tersebut ditransmisikan, direfleksikan atau diemisikan sebagai fungsi panjang gelombang. Kelebihan spektrofotometer dengan fotometer adalah panjang gelombang dari sinar putih dapat lebih di deteksi dan cara ini diperoleh dengan alat pengurai seperti prisma, grating atau celah optis. Pada fotometer filter dari berbagai warna yang mempunyai spesifikasi melewatkan trayek pada panjang gelombang tertentu (Gandjar, 2007).

Pada spektrofotometri visibel yang digunakan sebagai sumber sinar/energi adalah cahaya tampak (visibel). Cahaya visibel termasuk spektrum elektromagnetik yang dapat ditangkap oleh mata manusia. Panjang gelombang sinar tampak adalah 380 sampai 750 nm. Sehingga semua sinar yang dapat dilihat oleh kita, entah itu putih, merah, biru, hijau, atau apapun selama cahaya dapat dilihat oleh mata, maka sinar tersebut termasuk ke dalam sinar tampak (visibel). Sumber sinar tampak yang umum nya dipakai pada spektro visible adalah lampu Tungsten. Sample yang dapat dianalisa dengan metode ini hanya sample yang memiliki warna. Hal ini menjadi kelemahan tersendiri dari metode spektrofotometri visibel. Oleh karena itu, untuk

sample yang tidak memiliki warna harus terlebih dulu dibuat berwarna dengan menggunakan reagen spesifik.

2.6.1.2. Prinsip Kerja Spektrofotometri

Spektrum elektromagnetik dibagi dalam beberapa daerah cahaya. Suatu daerah akan diabsorbsi oleh atom atau molekul dan panjang gelombang cahaya yang diabsorbsi dapat menunjukan struktur senyawa yang diteliti. Spektrum elektromagnetik meliputi suatu daerah panjang gelombang yang luas dari sinar gamma gelombang pendek berenergi tinggi sampai pada panjang gelombang mikro (Marzuki Asnah, 2012).

Spektrum absorbsi dalam daerah-daerah ultra ungu dan sinar tampak umumnya terdiri dari satu atau beberapa pita absorbsi yang lebar, semua molekul dapat menyerap radiasi dalam daerah UV-tampak. Oleh karena itu mereka mengandung elektron, baik yang dipakai bersama atau tidak, yang dapat dieksitasi ke tingkat yang lebih tinggi. Panjang gelombang pada waktu absorbsi terjadi tergantung pada bagaimana erat elektron terikat di dalam molekul. Elektron dalam satu ikatan kovalen tunggal erat ikatannya dan radiasi dengan energi tinggi, atau panjang gelombang pendek, diperlukan eksitasinya (Wunas, 2011).

Keuntungan utama metode spektrofotometri adalah bahwa metode ini memberikan cara sederhana untuk menetapkan kuantitas zat yang sangat kecil. Selain itu, hasil yang diperoleh cukup akurat, dimana angka yang terbaca langsung dicatat oleh detektor dan tercetak dalam bentuk angka digital ataupun grafik yang sudah diregresikan (Yahya S,2013).

Serapan dapat terjadi jika foton/radiasi yang mengenai cuplikan memiliki energi yang sama dengan energi yang dibutuhkan untuk menyebabkan

terjadinya perubahan tenaga. Jika sinar monokromatik dilewatkan melalui suatu lapisan larutan dengan ketebalan (*db*), maka penurunan intesitas sinar (*dl*) karena melewati lapisan larutan tersebut berbanding langsung dengan intensitas radiasi (*I*), konsentrasi spesies yang menyerap (*c*), dan dengan ketebalan lapisan larutan (*db*). Secara matematis, pernyataan ini dapat dituliskan:

$$-dI = kIcdb$$

bila diintergralkan maka diperoleh persamaan ini:

$$I = I_0 \, e^{-kbc}$$

dan bila persamaan di atas diubah menjadi logaritma basis 10, maka akan diperoleh persamaan:

$$I = I_0 \, 10^{-kbc}$$

dimana: k/2,303 = a ,

maka persamaan di atas dapat diubah menjadi persamaan:

$$\text{Log } I_0/I = abc \text{ atau } A = abc \text{ (Hukum Lambert-Beer)}$$

Dimana:

A= Absorban

a= absorptivitas

b = tebal kuvet (cm)

c = konsentrasi

Bila Absorbansi (A) dihubungkan dengan Transmittan (T) = I/I_0 maka dapat diperoleh A=log 1/T . *Absorptivitas* (a) merupakan suatu konstanta yang tidak tergantung pada konsentrasi, tebal kuvet, dan intensitas radiasi yang mengenai larutan sampel. Tetapi tergantung pada suhu, pelarut, struktur molekul, dan panjang gelombang radiasi (Hariadi Arsyad, 2013)

2.6.1.3. Hukum *Lambeert-Beer*

Cahaya yang diserap diukur sebagai absorbansi (A) sedangkan cahaya yang hamburkan diukur sebagai transmitansi (T), dinyatakan dengan hukum *lambert-beer* atau Hukum *Beer*, berbunyi:

"*Jumlah radiasi cahaya tampak (ultraviolet, inframerah dan sebagainya) yang diserap atau ditransmisikan oleh suatu larutan merupakan suatu fungsi eksponen dari konsentrasi zat dan tebal larutan*".

Berdasarkan hukum *Lambert-Beer*, rumus yang digunakan untuk menghitung banyaknya cahaya yang hamburkan:

$$T = \frac{lt}{lo} \quad \text{atau } \%T = \frac{lt}{lo} \text{ x } 100\ \%$$

dan absorbansi dinyatakan dengan rumus:

$$A = -\log T = -\log \frac{lt}{lo}$$

dimana I_0 merupakan intensitas cahaya datang dan I_t atau I_1 adalah intensitas cahaya setelah melewati sampel.

Rumus yang diturunkan dari Hukum *Beer* dapat ditulis sebagai:

$$\mathbf{A = a \,.\, b \,.\, c \text{ atau } A = \varepsilon \,.\, b \,.\, c}$$

dimana:

A = absorbansi

b / l = tebal larutan (tebal kuvet diperhitungkan juga umumnya 1 cm)

c = konsentrasi larutan yang diukur

ε = tetapan absorptivitas molar (jika konsentrasi larutan yang diukur dalam molar)

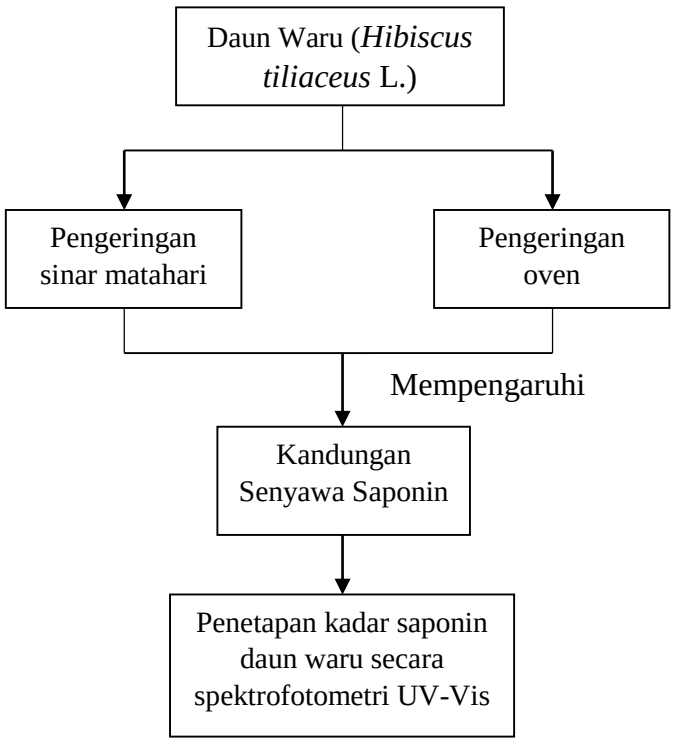
a = tetapan absorptivitas (jika konsentrasi larutan yang diukur dalam ppm).

Faktor-faktor yang sering menyebabkan kesalahan dalam menggunakan spektrofotometer dalam mengukur konsentrasi suatu analit:

1. Adanya serapan oleh pelarut. Hal ini dapat diatasi dengan penggunaan blangko, yaitu larutan yang berisi selain komponen yang akan dianalisis termasuk zat pembentuk warna.
2. Serapan oleh kuvet. Kuvet yang ada biasanya dari bahan gelas atau kuarsa, namun kuvet dari kuarsa memiliki kualitas yang lebih baik.
3. Kesalahan fotometrik normal pada pengukuran dengan absorbansi sangat rendah atau sangat tinggi, hal ini dapat diatur dengan pengaturan konsentrasi, sesuai dengan kisaran sensitivitas dari alat yang digunakan (melalui pengenceran atau pemekatan) (Sri Suyono, 2013).

2.6 Kerangka Konsep dan Kerangka Teori

2.6.1 Kerangka Konsep



Gambar 2.6 Bagan Kerangka Konsep

2.6.2 Kerangka Teori

Daun waru (*Hibiscus tiliaceus* L.) merupakan tanaman tradisional yang memiliki kadar saponin cukup tinggi, yaitu 12,9 mg/g. kandungan senyawa saponin simplisia daun waru dapat dipengaruhi oleh proses pengeringannya. Pengerinnya. Metode pengeringan daun waru dilakukan dengan pengeringan sinar matahari dan pengeringan oven. Pengeringan dengan oven dianggap lebih menguntungkan karena akan terjadi pengurangan kadar air dalam jumlah besar dan dalam waktu yang singkat, akan tetapi penggunaan suhu yang terlampau tinggi dapat meningkatkan biaya produksi selain itu terjadi perubahan biokimia sehingga mengurangi kualitas produk yang dihasilkan. Pengeringan dengan sinar matahari merupakan proses pengeringan yang paling ekonomis dan paling mudah dilakukan, akan tetapi dari segi kualitas alat pengering buatan (oven) akan memberikan produk yang lebih baik. Sinar ultra violet dari matahari juga menimbulkan kerusakan pada kandungan kimia bahan yang dikeringkan.

Saponin dapat digunakan sebagai antioksidan, antivirus, antikarsinogenik dan manipulator fermentasi rumen (Suparjo, 2008). Saponin juga dapat menurunkan kadar kolesterol. (Firdous, 2009) membuktikan bahwa saponin berfungsi sebagai antidiabetes. Berbagai penelitian telah menemukan bahwa saponin dapat memberikan efek antitusif dan ekspektoran (Eccles & Weber, 2009). Kemampuan saponin tersebut menjadikan saponin sebagai metabolit sekunder yang penting dalam bidang farmasi. Sifat saponin yang licin, berbusa ketika dikocok dengan air serta memiliki rasa pahit ini sering dimanfaatkan oleh masyrakat dalam membuat shampo.

Dalam penelitian ini, peneliti ingin mengetahui perbedaa kadar saponin ekstrak daun waru hasil pengeringan sinar matahari dan pengeringan oven. Kadar saponin yang akan diukur secara spektrofotometri UV-Vis.

2.7 Hipotesis

H_0 : Tidak terdapat perbedaan kadar saponin ekstrak daun waru dengan pengeringan oven maupun pengeringan sinar matahari secara spektrofotometri UV-Vis.

H_1 : Terdapat perbedaan kadar saponin ekstrak daun waru dengan pengeringan oven maupun pengeringan sinar matahari secara spektrofotometri UV-Vis.