

## BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. Tanaman Gaharu (*Aquilaria malaccensis* L)

#### 2.1.1. Tinjauan Botani

Tinjauan botani tumbuhan gaharu (*Aquilaria malaccensis* L) yang dimana meliputi klasifikasi tanaman, nama daerah, morfologi, dan penyebaran tanaman gaharu.

##### 2.1.1.1. Klasifikasi Tanaman

Secara taksonomi daun gaharu (*Aquilaria malaccensis* L) menurut (Cronquist, 1981) dapat diklasifikasikan sebagai berikut :

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Ordo	: Malvales
Family	: Thymeleaceae
Genus	: <i>Aquilaria</i>
Species	: <i>Aquilaria malaccensis</i> Lamk

##### 2.1.1.2. Nama Daerah

Menurut (Susilo dkk., 2014) nama *Aquilaria malaccensis* L secara umum lebih dikenal oleh masyarakat Sumatera dengan sebutan Karas, oleh masyarakat Kalimantan dan Jawa Barat lebih dikenal dengan nama Gaharu (Suryana dkk., 2017). Adapun nama lain *Aquilaria malaccensis* L dari berbagai negara berbeda beda sebutan yaitu *Agarwood*, *Aloeswood* dan *Eaglewood* (Kamaluddin dkk., 2017).

##### 2.1.1.3. Morfologi

*Aquilaria malaccensis* L ini termasuk kedalam famili thymelaeaceae. Keunikan tanaman ini adalah tergolong ke dalam pohon cemara besar. Memiliki tinggi berkisar 40 m dan berdiameter 60 m, dengan tekstur kayu yang keras, permukaan batangnya licin berwarna putih dan beralur. Tanaman ini memiliki daun yang berbentuk lonjong, sedikit memanjang bagian ujung daunnya meruncing, dengan panjang daun sekitar 6-8 cm dan lebar daunnya sekitar 3-4 cm. Warna daun Gaharu yang sudah kering berwarna abu kehijauan, memiliki tulang daun sebanyak 12-16 pasang, permukaan bagian atas dan bawah terlihat licin dan mengkilap, daunnya sedikit bergelombang dan melengkung. Selain daun, tanaman Gaharu ini juga memiliki bunga dengan bentuk lancip, panjang bisa mencapai 5mm. Bunganya berada di

ujung cabang atau di ketiak daun, bisa juga di bawah ketiak daun. Tanaman gaharu ini memiliki buah, buahnya berbentuk bulat telur dengan panjang sampai 2 cm dan lebar 2,5cm, ditutupi dengan rambut yang berwarna merah (Tarigan, 2004).

#### **2.1.1.4. Penyebaran**

Tanaman gaharu ini dapat ditemukan dari hutan dataran rendah, hutan pegunungan dan rawa. Sebaran tanamannya dijumpai di wilayah Sumatera, Kalimantan, Sulawesi, Maluku, Papua Dan Nusa Tenggara. Tanaman gaharu ini selain dari negara Indonesia terdapat juga dari negara lain seperti Malaysia, Bangladesh, India, Singapore, Jepang dan Timur Tengah. Penanaman tanaman gaharu ini tergantung pada cuaca (Nugraha & Ginting, 2015).

#### **2.1.2. Penggunaan Tradisional**

Tanaman *Aquilaria malaccensis* L atau gaharu di Bangladesh dikenal sebagai penghasil resin, digunakan sebagai pewangi dan minyak atsiri pada tanaman gaharu ini serta memiliki sifat antioksidan (Jamil dkk., 2019). Nama karas atau gaharu lebih dikenal di Malaysia dan Indonesia. Karas memiliki nilai ekonomi yang tinggi di ASIA karena digunakan untuk memproduksi kemenyan, parfum dan obat-obatan tradisional, sehingga memiliki nilai ekonomi yang tinggi di Asia (Wan dkk. 2019). Petani di Kalimantan Tengah menjual bagian kayu dan lemnya karena bisa digunakan untuk kerajinan tangan (Nurmiati & Wijayanti, 2018). Masyarakat di Kalimantan Timur menggunakan tanaman gaharu sebagai antioksidan dan meningkatkan terapi luka bakar (Suryana dkk., 2017). Menurut masyarakat pedesaan, daun gaharu dapat dibuat menjadi teh celup, yang dapat menyegarkan pikiran, meningkatkan semangat kerja, serta menurunkan kadar gula darah dan kolesterol (Kamaluddin dkk., 2017).

#### **2.1.3. Tinjauan Kimia**

Metabolit sekunder tersebut mempengaruhi aktivitas antioksidan daun gaharu. Namun di negara lain dan wilayah tertentu, kandungan metabolit sekundernya bervariasi. Seperti Malaysia, mengandung steroid, terpenoid, flavonoid, saponin, tanin dan alkaloid. Sementara itu, di Indonesia ditemukan kandungan flavonoid, tanin, polifenol, glikosida dan triterpenoid pada daun gaharu di daerah Tabunan Bali. Banyak kelompok senyawa alkaloid dan karbohidrat ditemukan pada daun gaharu di Kalimantan Timur. Senyawa gaharu di Kalimantan Barat mengandung alkaloid, antrakuinon, flavonoid, saponin, steroid, triterpenoid dan tanin (Hasanah dkk., 2020).

#### 2.1.4. Tinjauan Farmakologi

Diketahui aktivitas farmakologi daun gaharu (*Aquilaria malaccensis* L). Sebagai contoh, antioksidan yang berasal dari metabolit sekunder yaitu flavonoid, flavonol dan isoflavon yang diperoleh dari ekstrak kental menggunakan metode DPPH, telah menunjukkan ketahanan yang kuat terhadap penekanan nilai  $IC_{50}$ , dibandingkan memakai pelarut fraksi etil asetat dan fraksi N-heksana (Hasanah dkk., 2020). Selain sebagai antioksidan, ia memiliki khasiat lain yaitu sebagai agen antibakteri ekstrak etanol, karena mengandung flavonoid, alkaloid, tanin dan agen antibakteri, yang memiliki efek menghambat bakteri gram positif dan negatif (R. Sari dkk., 2017). Tanaman gaharu ini juga memiliki beberapa aktivitas lain, seperti penggunaan asam 2-hidroksi ursolat pada tikus uji untuk antidiabetes, sebagai efek pencahar, penghambatan Asetilkolinesterase dan sebagai aktivitas antihistamin, karena berasal dari flavonoid. Ekstrak daun gaharu memiliki sifat antihistamin, anti alergi dan degranulasi sel (Adam dkk., 2017).

#### 2.2. Simplisia

Simplisia merupakan bahan alami yang belum diolah yang digunakan sebagai produk obat, kecuali dinyatakan lain dalam bentuk bahan kering. Simplisia terbagi atas :

1. Simplisia yang berupa tumbuhan utuh, bagian tumbuhan maupun kotoran tanaman adalah simplisia nabati.
2. Simplisia hewan tidak berupa bahan kimia murni, tetapi berupa bagian hewan, hewan utuh ataupun zat yang bermanfaat yang dibuat oleh hewan
3. Simplisia pelikan (mineral) adalah bentuk simplisia yang belum atau telah diolah secara sederhana.

Pada biasanya tahapan pembuatan simplisia terdiri dari :

1. Pengumpulan bahan baku  
Kandungan bahan aktifnya tergantung dari bagian tanaman yang digunakan
2. Sortasi basah  
Sortasi basah untuk memisahkan debu atau kontaminan lain dari bahan umum. Tanah mengandung berbagai mikroorganisme, sehingga hanya membersihkan tanah dapat menghilangkan bakteri.

### 3. Pencucian

Pembersihan untuk menghilangkan kontaminan lain yang menempel pada simplisia. Air pencuci yang digunakan biasanya mengandung beberapa mikroba, sehingga pencucian tidak dapat mendisinfeksi semua mikroba. Proses sortasi dan pembersihan berpengaruh nyata terhadap jenis mikroorganisme pada simplisia. Seumpama, ketika air yang digunakan untuk membersihkan, jumlah mikroorganisme di permukaan bahan kristal meningkat dan air di permukaan bahan mendorong pertumbuhan mikroorganisme.

### 4. Perajangan

Perajangan bahan simplisia membuatnya lebih mudah untuk dikeringkan, dikemas dan digiling. Jika bahan yang akan dikeringkan semakin tipis, semakin cepat air menguap dan semakin pendek waktu pengeringan. Namun potongan yang sangat pipih bisa mengakibatkan penurunan nutrisi yang mudah menguap.

### 5. Pengeringan

Pengeringan harus sangat sederhana yang tidak mudah rusak dan memungkinkan penyimpanan akan awet, serta menghilangkan kadar air dan dekomposisi atau penghancuran monomer dapat dicegah. Pengeringan simplisia dilakukan dibawah sinar matahari atau dioven, bahan simplisia bisa dikeringkan pada suhu antara 30 hingga 90°C tetapi suhu tidak boleh lebih dari 60°C. Simplisia mengandung bahan aktif yang tidak stabil terhadap panas maka harus dikeringkan pada suhu 30 sampai 45°C.

### 6. Sortasi kering.

Penyortiran bertujuan untuk membagi zat asing, misalnya bagian tanaman yang tidak digunakan dan masih terdapat kotoran lain.

### 7. Pengemasan dan penyimpanan

Wadah harus tidak beracun dan lembab terhadap isinya agar tidak hanya menimbulkan reaksi dan kekeliruan warna, bau, rasa, dll. Selain itu, wadah harus terlindung dari kontaminasi mikroba, serangga, dan menghindari paparan cahaya, kelembaban dan gas lain yang menahan senyawa aktif yang mudah menguap atau menurunkan kualitas. Makanan tinggi vitamin, melamin, dan minyak misalnya memerlukan penampung yang dapat menutupi kesederhanaanya dari cahaya, seperti aluminium foil, plastik atau botol hitam, kaleng, dll (Depkes, 2000).

### 2.3. Ekstraksi

Ekstrak adalah preparat kental yang diperoleh dengan menghilangkan bahan aktif asal tumbuhan atau hewan menggunakan pelarut yang sesuai, menguapkan semua pelarut serta mengolah residu sesuai dengan parameter yang telah ditentukan. Sebagian besar ekstrak diperoleh dengan ekstraksi penyaringan, filtrat lengkap biasanya dikondensasikan dengan distilasi vakum dan bahan perlahan dipanaskan (Depkes, 2000).

Ekstraksi ialah kegiatan menghilangkan bahan kimia terlarut dan tidak larut menggunakan pelarut cair. Bahan aktif yang terkandung pada ekstraksi bisa dibagi menjadi minyak atsiri, alkaloids, flavonoids dan lain-lain (Depkes, 2000). Tujuan dari proses ekstraksi adalah untuk mendapatkan anggota senyawa yang serupa serta untuk mendapatkan semua metabolit sekunder. Teknik ekstraksi yang baik adalah yang dapat mengekstraksi senyawa aktif sebanyak mungkin dan mudah diperoleh, murah dan cepat diekstraksi saat digunakan kembali hasilnya selalu konsisten (Endarini, 2016).

Metode ekstraksi meliputi ekstraksi dingin termasuk maserasi, perkolasi sedangkan metode panas terdiri dari refluks, soxhletasi, infusa, decoction dan digesti.

#### 1. Cara Dingin

- Maserasi (perendaman) artinya proses ekstraksi sederhana yang menggunakan pelarut pada suhu kamar dengan pengadukan beberapa kali. Secara teknis, ekstraksi didasarkan pada prinsip prosedur untuk mencapai keseimbangan, perendaman kinetik berarti pengadukan terus menerus. Pemurnian ulang berarti rendaman disaring terlebih dahulu kemudian pelarut diakumulasikan berulang kali. Dari sudut suhu, proses ini merupakan proses ekstraksi dingin pada suhu kamar dan relatif tidak berbahaya untuk penggunaan bahan tahan panas atau refraktori.
- Perkolasi merupakan metode yang ideal untuk mengekstraksi dengan pelarut yang senantiasa segar dan biasanya beroperasi pada hawa kamar. Proses ini terdiri dari fase sesi perendaman antara, sesi filtrasi aktual (penyimpanan atau ekstraksi tetesan) dan berlanjut hingga jumlah material yang diekstraksi (disaring) melebihi 1-5 kali (Depkes, 2000).

#### 2. Cara Panas

- Refluks artinya ekstraksi yang menggunakan pelarut titik didih serta jumlah pelarut yang cukup kontinu selama refluks, biasanya proses ini diulang hingga 3-5 kali (Depkes, 2000). Mengenai waktu ekstraksi, metode ini membutuhkan waktu yang relatif singkat

yaitu kurang dari 24 jam. Dari segi temperatur, proses pemanasan baik dilakukan pada temperatur 60°C untuk mencegah kemungkinan terjadinya dekomposisi komponen tak berwujud yang tidak tahan suhu tinggi (Wijaya dkk., 2018).

- Soxhlet merupakan proses yang selalu diekstraksi dengan pelarut segar dan biasanya diuji dalam peralatan khusus. Oleh karena itu, ekstraksi berkelanjutan menggunakan jumlah pelarut yang cukup kontinu dengan adanya kondensor (Depkes, 2000).. Metode maserasi, metode infundasi, metode refluks dan metode soxhlet adalah metode yang berbeda dalam hal suhu, jenis pelarut dan waktu ekstraksi, tetapi keempat metode ini semuanya melalui proses perendaman namun pada prinsipnya sama yaitu zat aktif yang terkandung dalam sampel diekstraksi (Wijaya dkk., 2018).
- Infus merupakan ekstraksi menggunakan pelarut berair pada suhu penangas air (tabung infus direndam pada penangas air mendidih dan diukur 96-98°C) untuk jangka waktu tertentu (15-20 menit) (Depkes, 2000). Dari segi waktu, memakan waktu lebih sedikit daripada metode lain, yang memakan waktu sekitar 15 menit, tetapi dalam hal suhu, pemanasan hingga 90°C membantu mempercepat ekstraksi. Dilakukannya waktu yang singkat bertujuan untuk menghindari rusaknya senyawa dalam sampel akibat pemanasan yang lama (Wijaya dkk., 2018).
- Digesti merupakan maserasi kinetik (termasuk pengadukan kontinyu) diatas suhu kamar yang diuji secara universal pada 40- 50°C. Dan yang terakhir dekok, dekok merupakan dengan waktu yang lebih lama (30°C) dan temperatur yang mencapai titik didih air (Depkes, 2000).

## 2.4. Fraksinasi

Metode penarikan senyawa organik berdasarkan kelarutannya pada 2 pelarut yang tak bercampur (umumnya air serta pelarut organik) merupakan definisi fraksinasi. Zat organik terlarut didistribusikan pada setiap fase sesuai dengan kelarutannya pada fase tersebut, lalu terbentuk 2 lapisan (atas dan bawah) yang dapat dipisahkan dengan membuka corong pemisah (Dalimunthe dkk., 2016).

Ekstraksi cair-cair merupakan salah satu metode distilasi fraksional dimana suatu metode pemisahan suatu senyawa dari pelarutnya dalam suatu campuran senyawa yang berbentuk larutan. Prinsip ekstraksi cair-cair didasarkan pada suhu dan tekanan konstan, di mana senyawa yang akan didistribusikan berada dalam keadaan setimbang yang sama dalam dua

fase yang tidak bercampur. Terbentuknya kedua fasa ini disebabkan adanya perbedaan konsentrasi pada kesetimbangan.

Terdapat kriteria pelarut yang akan digunakan yaitu :

1. Dapat melarutkan komponen senyawa terlarut dalam campuran senyawa yang diekstraksi
2. Tidak bereaksi dengan senyawa yang diekstraksi
3. Tidak mudah bercampur dengan bahan yang diekstraksi
4. Tidak mudah terbakar dan tidak beracun
5. Harga relatif murah

Faktor-faktor yang mempengaruhi proses ekstraksi cair-cair :

1. Pengocokan

Selama proses ekstraksi, proses pengocokan harus dilakukan dengan arah dan kecepatan yang sama. Mengocok terlalu cepat atau terlalu lambat akan mempengaruhi hasil ekstraksi.

2. Perbandingan pelarut umpan

Banyaknya jumlah pelarut yang digunakan meningkatkan hasil ekstrak.

## **2.5. Antioksidan**

Radikal bebas ialah molekul atau atom yang memiliki satu atau lebih elektron yang tak berpasangan. Radikal bebas sangat reaktif serta selalu berusaha menemukan beberapa elektron untuk menjaga kestabilannya. Konsentrasi radikal bebas yang tinggi bisa mengakibatkan stres oksidatif yang dapat menghambat struktur sel, termasuk kehilangan lemak, protein, dan DNA. Radikal bebas dalam tubuh merupakan penyebab berbagai penyakit kronis dan degeneratif (Budiana dkk., 2019).

Antioksidan merupakan senyawa yang menghambat metabolisme molekul lain atau pemecahan radikal bebas (Budiana dkk., 2019). Fungsi utama antioksidan yaitu buat memutuskan atau menghentikan reaksi yang berantai berasal dari radikal bebas dan untuk menetralkan radikal bebas sehingga sistem biologi tubuh dapat terlindungi dari efek merugikan dari reaksi yang menyebabkan oksidasi berlebihan (Hasim dkk., 2019). Antioksidan terbagi menjadi 2 jenis yaitu antioksidan alami contohnya buah-buahan, biji-bijian, sayur-sayuran, protein serta enzim. Sedangkan antioksidan jenis kedua yaitu antioksidan buatan contohnya dari sintetis seperti *Butylated Hydroxyanisole* (BHA) dan *Butylated Hydroxytoluene* (BHT) namun penggunaan antioksidan dari sintetis semakin berkurang karena dapat menyebabkan efek negatif pada kesehatan (Harni dkk., 2020).

Mekanisme kerja antioksidan pada radikal bebas terdapat 3 macam, diantaranya :

1. Yang berperan dalam mencegah terbentuknya senyawa radikal baru sebelum radikal bebas bereaksi dapat diubah menjadi molekul stabil oleh radikal bebas yang ada menjadi molekul yang stabil merupakan fungsi antioksidan primer. Contohnya termasuk Glutation Peroksidase dan Superoksida Dismutase (SOD)
2. Yang berperan dalam mengikat radikal bebas dan mencegah reaksi berantai merupakan fungsi antioksidan sekunder. Contohnya termasuk Vitamin A, C, E, dan senyawa fitokimia yang ditemukan pada buah-buahan
3. Yang berperan dalam perbaikan jaringan dan kerusakan sel akibat radikal bebas merupakan fungsi antioksidan tersier. Contohnya termasuk metionin sulfida reduktase dan enzim-enzim yang dapat memperbaiki DNA (Syawal & Laeliocattleya, 2020).

Antioksidan dalam tanaman bekerja sebagai pemulung radikal bebas, mendukung mengganti radikal bebas kecil atau kurang reaktif. Antioksidan alami yang ada di semua bagian tumbuhan ialah vitamin, flavonoid, fenol dan karotenoid. Waspada antioksidan nabati yang memiliki efek terapeutik (Febriyenti dkk., 2018).

## **2.6. Metode Antioksidan menggunakan DPPH ((1,1-difenil-2 – pikrilhidrazil)**

Metode uji antioksidan menggunakan DPPH (*1,1-difenil-2 – pikrilhidrazil*) merupakan salah satu metode uji kuantitatif untuk menentukan aktivitas antioksidan pada daun gaharu. Metode ini mempunyai kelebihan yaitu menghasilkan nilai yang akurat, sederhana dan mudah digunakan (Langi dkk., 2020). Metode ini hanya satu senyawa DPPH yang diperlukan untuk menstabilkan dan membandingkan senyawa. Prinsip pada metode ini yaitu mengukur terjadinya perubahan warna DPPH yang dapat menetralkan radikal bebas (Kaligis dkk., 2020). Oleh karena itu, radikal bebas dengan elektron tak berpasangan menjadi violet sedangkan radikal bebas dengan elektron yang berpasangan menjadi kuning. Terbentuknya campuran *Difenil Pikril Hidrazin* dan zat warna biru akibat interaksi antara molekul DPPH dengan atom hidrogen yang dilepaskan dari sel menyebabkan warna ungu menjadi kuning akibat perendaman radikal bebas. Absorbansinya diukur dengan spektrofotometer UV-Vis dengan panjang gelombang maksimum DPPH yaitu pada 517 nm (Rakhmadhan dan Febrianti 2020). Absorbansi kontrol pada metode DPPH merupakan absorbansi DPPH sebelum sampel ditambahkan. Penggunaan kontrol yaitu untuk membangun stabilitas dalam sistem pengukuran dan mempertahankan kekuatan DPPH yang konstan selama serangkaian pengukuran (Molyneux, 2004).



Persentase perubahan atau pengurangan radikal bebas DPPH disebut persen inhibisi atau %  $IC_{50}$  (persen inhibisi). Enam titik konsentrasi yang berbeda digunakan untuk menentukan nilai %  $IC_{50}$  dari setiap sampel uji. Semakin banyak titik yang digunakan, semakin linier kurva yang terbentuk dapat memberikan data  $IC_{50}$  yang lebih efektif (Leliqia dkk., 2020). Persentase inhibisi serapan merupakan penentuan aktivitas antioksidan yang ditandai dengan besarnya dari suatu daya hambat radikal. Kemudian untuk mendapatkan nilai persamaan regresi linearnya dan nilai  $IC_{50}$  dengan cara membuat kurva konsentrasi larutan dengan persen inhibisi. Nilai  $IC_{50}$  adalah konsentrasi senyawa uji yang mengurangi radikal bebas hingga 50%. Yang dapat diartikan semakin kecil nilai  $IC_{50}$  maka semakin tinggi aktivitas peredaman radikal bebas (Kaligis dkk., 2020).

Tabel 2.1 Menurut (Blois, 1958) Tingkat Kekuatan Dari Aktivitas Antioksidan

Nilai $IC_{50}$	Kekuatan Aktivitas Antioksidan
<50 $\mu\text{g/mL}$	Sangat kuat
50-100 $\mu\text{g/mL}$	Kuat
100-500 $\mu\text{g/mL}$	Sedang
>500 $\mu\text{g/mL}$	Lemah