

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Gaharu Buaya (*Aetoxylon sympetalum*)

Gaharu buaya (*Aetoxylon sympetalum*) merupakan tumbuhan endemik Pulau Kalimantan yang jenisnya tersebar pada daerah Kalimantan Barat hingga Kalimantan Tengah. Gaharu buaya menjadi salah satu komoditas perdagangan di Provinsi Kalimantan Barat karena termasuk hasil hutan non kayu. Produk dari gaharu buaya harganya lebih murah daripada jenis gaharu lain, sehingga menyebabkan permintaan pasar gaharu buaya tinggi. Negara-negara di kawasan Timur Tengah dan Asia Timur merupakan negara tujuan utama untuk ekspor gaharu buaya (Pratama, *et al.*, 2017).

Gaharu buaya memiliki nama perdagangan yaitu *garu bouya* dan nama lainnya seperti *ramin*, *ramin buaya*, *kayu bidaroh*, *malaban*, dan *garu laka* (Pratama, *et al.*, 2017). Tumbuhan ini memiliki beberapa nama lokal seperti gaharu buaya (Kalimantan, Sumatra, dan Sarawak), medang keladi (Kalimantan), dan *melawis* (Semenanjung Malaysia) (Utami, *et al.*, 2006). Gaharu buaya tumbuh di sepanjang pantai dan membentuk hutan bakau (Mulyaningsih dan Yamada, 2008). Berikut merupakan taksonomi dari tumbuhan gaharu buaya (Emelia, *et al.*, 2020).

Kingdom : *Plantae*  
Divisi : *Spermatophyta*  
Sub Divisi : *Angiospermae*  
Kelas : *Dikotil*  
Sub Kelas : *Dialypetalae*  
Ordo : *Myrtales*  
Famili : *Thymelaeaceae*  
Genus : *Aetoxylon*  
Spesies : *Aetoxylon sympetalum*



(a)

(b)

Gambar 2.1 Bagian (a) dalam batang tumbuhan dan (b) gubal gaharu buaya (Personal Tim)

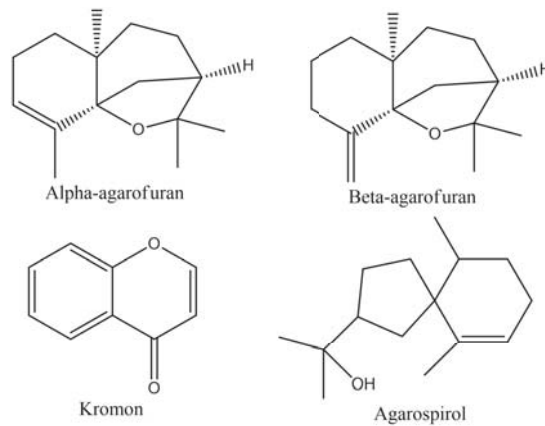
## 2.2 Kandungan Kimia Tumbuhan Gaharu

Kata gaharu diperkirakan berasal dari bahasa Melayu yang artinya harum. Namun, ada juga yang mengatakan bahwa gaharu berasal dari bahasa Sanskerta *aguru* yang artinya kayu sebagai produk resin atau damar wangi dengan aroma harum yang khas. Gaharu dapat terbentuk akibat jaringan kayu yang terinfeksi (Setyaningrum dan Saparinto, 2014). Kayu penghasil gaharu yang terinfeksi merespon dengan membentuk senyawa fitoaleksin yang memiliki fungsi sebagai pertahanan penyakit. Serangan ini direspon dengan menghasilkan senyawa metabolit sekunder atau resin yang mengeluarkan aroma harum saat dibakar (Iskandar dan Suhendra, 2012). Hal ini disebut gubal gaharu yang berwarna coklat tua, coklat muda, coklat kehitaman hingga hitam pada kayu penghasil gaharu (Karsiningsih, 2016).

Mutu gaharu dapat ditentukan berdasarkan kadar resin yang terkandung. Kadar resin yang semakin tinggi, maka semakin baik mutunya. Mutu gaharu biasanya didasari pada sifat visualnya seperti warna dan aroma. Kualitas aroma gaharu dapat dideteksi menggunakan uji organoleptik dan teknik pembakaran. Gaharu yang memiliki aroma harum umumnya berwarna lebih gelap. Mutu gaharu yang semakin tinggi, maka warnanya semakin gelap dan merata, serta beraroma harum (Setyaningrum dan Saparinto, 2014).

Tumbuhan gaharu mengandung komponen kimia yang terdiri atas kromon, sesquiterpen, dan sesquiterpen alkohol. Adapun gubal gaharu mengandung

beberapa senyawa diantaranya agarofuran, epi-eudesmol, agarospirol, jinkohol, dihidrokaranone, oxo-agarospirol, dan kromon (Setyaningrum dan Saporinto, 2014). Berikut merupakan beberapa struktur dari kandungan tumbuhan gaharu secara umum.



Gambar 2.2 Struktur kandungan gaharu

### 2.3 Ekstraksi

Ekstraksi merupakan proses pemisahan bahan padat dengan cair menggunakan pelarut tertentu. Pelarut tersebut harus memiliki beberapa syarat antara lain hanya melarutkan bahan yang diekstrak, pelarut tidak ikut bereaksi dengan zat terlarut, dan dapat dipisahkan dari zat terlarut (Armidiandi, *et al.*, 2021). Senyawa aktif yang terdapat dalam bahan yang diekstrak dapat digolongkan menjadi golongan minyak atsiri, flavonoid, alkaloid, dan sebagainya. Kandungan senyawa aktif yang telah diketahui dalam ekstrak akan mempermudah untuk menentukan jenis pelarut dengan ekstraksi yang tepat (Tambun, *et al.*, 2016).

Menurut Armidiandi, *et al.* (2021), ekstraksi dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti berikut:

- Ukuran bahan, bahan yang berukuran kecil dapat mempercepat masuknya pelarut ke dalam bahan yang diekstrak karena permukaan bahan semakin luas.
- Suhu, ekstraksi akan berjalan cepat dengan suhu tinggi.
- Pelarut, digunakan larutan pilihan terbaik.

- d. Perbandingan bahan dan volume pelarut, perbandingan yang besar akan memperoleh jumlah senyawa terlarut yang besar pula sehingga laju ekstraksi akan meningkat.
- e. Waktu ekstraksi, semakin lama waktu ekstraksi maka semakin lama waktu kontak antara bahan dengan pelarut, akibatnya ekstrak yang diperoleh semakin banyak.
- f. Kecepatan pengadukan, pengadukan yang cepat akan memperbesar tumbukan antara bahan dengan pelarut.

Maserasi merupakan salah satu jenis metode ekstraksi yang paling banyak yang digunakan, baik dalam skala kecil maupun skala industri (Mukhriani, 2014). Ini adalah metode sederhana yang dilakukan dengan merendam bahan ke dalam pelarut selama beberapa hari pada suhu kamar dan terlindung cahaya. Keuntungan dari maserasi adalah menggunakan peralatan yang sederhana. Maserasi bermanfaat bagi pemisahan senyawa bahan alam karena prosesnya murah dan mudah (Armidianti, *et al.*, 2021). Maserasi memiliki kerugian, beberapa diantaranya yaitu memakan banyak waktu, penggunaan pelarut yang cukup banyak, besar kemungkinan beberapa senyawa hilang, terdapat senyawa yang sulit menggunakan metode maserasi. Namun, metode ini dapat menghindari rusaknya senyawa yang bersifat termolabil (Mukhriani, 2014).

## 2.4 Fraksinasi

Fraksinasi adalah metode pemisahan komponen campuran dari ekstrak yang berasal dari hasil ekstraksi. Fraksinasi bertujuan untuk memisahkan suatu kandungan senyawa dari senyawa utama lainnya berdasarkan perbedaan kepolaran. Prinsip dari fraksinasi adalah proses penarikan dari suatu senyawa pada ekstrak dengan menggunakan dua jenis pelarut yang tidak saling bercampur (Nurjana, 2020).

Fraksinasi adalah proses pemisahan senyawa berdasarkan tingkat kepolaran atau berat molekul suatu senyawa. Fraksinasi yang dipisahkan berdasarkan kepolaran akan memisahkan larutan polar dan non polar, sedangkan fraksinasi

yang dipisahkan berdasarkan berat molekul akan memisahkan senyawa dari molekul yang kurang dari 500 Dalton hingga lebih dari 3 kD (Samudra, 2018).

## 2.5 Skrining Fitokimia

Skrining fitokimia adalah salah satu cara untuk mengidentifikasi kandungan senyawa metabolit sekunder suatu bahan alam. Skrining fitokimia menjadi tahap pendahuluan untuk memberikan gambaran mengenai kandungan senyawa tertentu dalam bahan alam yang akan diteliti. Metode ini dapat dilakukan secara kualitatif, semi kualitatif, dan kuantitatif. Metode secara kualitatif dilakukan melalui reaksi warna dengan menggunakan pereaksi tertentu. Salah satu hal penting yang berpengaruh dalam skrining fitokimia ialah pemilihan pelarut dan metode ekstraksi. Pelarut yang tidak sesuai memungkinkan senyawa aktif yang menjadi target tidak dapat tertarik sempurna (Kristanti, *et al.*, 2008).

KLT atau Kromatografi Lapis Tipis adalah suatu metode pemisahan komponen kimia berdasarkan adsorpsi dan partisi yang ditentukan oleh fase diam sebagai adsorben dan fase gerak sebagai eluen. Komponen kimia yang naik mengikuti fase gerak karena adanya daya penyerapan dari fase diam. Kemampuan fase diam menyerap komponen kimia berbeda akibat dari tingkat kepolaran dan akibat perbedaan daya serap sehingga terjadi pemisahan dari masing-masing komponen (Riza, 2016).

Menurut Gandjar dan Rohman (2018), terdapat sistem fase diam dan fase gerak dalam KLT. Fase diam dapat berupa lapisan pada permukaan bidang datar yang didukung oleh plat aluminium, plat plastik, atau lempeng kaca. Fase diam yang digunakan berukuran kecil dengan diameter partikel berkisar 10-30  $\mu\text{m}$ . Ukuran partikel yang semakin kecil dan semakin sempit akan membuat efisiensi dan resolusinya semakin baik. Adapun fase gerak yang bergerak sepanjang fase diam akibat pengaruh kapiler pada pengembangan secara menaik ataupun akibat pengaruh gaya gravitasi pada pengembangan secara menurun. Terdapat beberapa cara dalam memilih fase gerak agar terjadi pemisahan secara optimal antara lain:

- a. Kemurnian tinggi harus dimiliki fase gerak karena sistem KLT yang sangat sensitif.

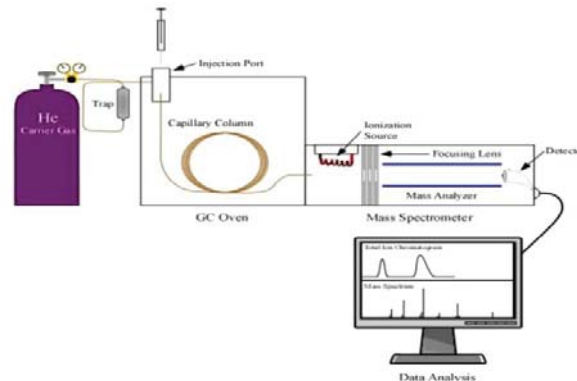
- b. Daya elusi diatur agar nilai Rf terletak pada rentang 0,2-0,8 untuk pemisahan yang maksimal.
- c. Penggunaan fase diam seperti silika gel akan menentukan kecepatan migrasi pelarut yang akan menentukan nilai Rf.

Nilai Rf dapat digunakan sebagai bukti untuk identifikasi senyawa. Apabila nilai Rf memiliki nilai yang sama maka karakteristik senyawa tersebut dapat dikatakan mirip atau sama. Sedangkan, nilai Rf yang berbeda menandakan senyawa tersebut adalah senyawa yang berbeda (Riza, 2016).

## **2.6 GC-MS (*Gas Chromatography-Mass Spectroscopy*)**

GC-MS (*Gas Chromatography-Mass Spectroscopy*) adalah teknik analisis dari suatu senyawa aktif yang terdapat dalam senyawa kimia. Teknik ini menggunakan dua metode kromatografi gas (GC) dan spektrometri massa (MS) secara bersamaan. Kromatografi gas dilakukan untuk menganalisis jumlah senyawa secara kuantitatif. Adapun spektrometri massa (MS) dilakukan untuk menganalisis struktur molekul dari senyawa. GC-MS menghasilkan kromatogram berupa grafik dengan beberapa puncak, setiap satu jenis senyawa diwakili oleh satu puncak (Melati, 2021).

GC-MS adalah instrumen gabungan antara GC dan MS, dimana sampel terlebih dahulu diidentifikasi dengan kromatografi gas kemudian spektrometri gas. GC-MS digunakan untuk mengidentifikasi dan memisahkan komponen dari campuran yang mudah menguap. Alat GC-MS memiliki kegunaan antara lain dapat menentukan berat molekul suatu senyawa secara teliti, mengetahui rumus molekul tanpa analisis unsur, serta mengenali senyawa sehingga memudahkan dalam menggolongkan suatu senyawa (Komite Akreditasi Nasional, 2018).



Gambar 2.3 Skema alat GC-MS (Wu, *et al.*, 2014)

## 2.7 Rayap dan Bio Termitisida

Rayap merupakan serangga berukuran kecil dan hidup berkelompok berdasarkan sistem kasta yang terdiri dari kasta reproduktif, kasta pekerja, dan kasta prajurit. Rayap menyerang hampir setiap bagian komponen dari bangunan, terutama kayu pada konstruksi mebel. Tanaman, pohon, kayu, humus, rumput, dan jamur merupakan sumber bahan makanan rayap yang mengandung selulosa. Habitat rayap yaitu pada tanah dengan karakteristik subur pada kelembapan optimal 95-98% dan tempat dengan temperatur hangat berkisar 21,1-26,6°C (Susanta, 2007).

Rayap *Coptotermes* sp. tergolong ganas dalam menyerang kayu. Di Indonesia dengan tumbuhan yang beragam, kondisi iklim dan tanah terutama pada wilayah dataran rendah menyebabkan keberadaan rayap *Coptotermes* sp. menjadi yang paling banyak ditemukan (Nandika, *et al.*, 2003). Survei keanekaragaman rayap pernah dilakukan oleh Ate (2004) di Pontianak Barat dan Juniar (2004) di Kecamatan Pontianak Selatan, hasil menunjukkan bahwa terdapat 4 jenis rayap yang sama di lokasi berbeda, yaitu *Coptotermes* sp., *Schedotermes* sp., *Macrotermes* sp. dan *Nasutitermes* sp.

Rayap jenis *Coptotermes* memiliki ciri morfologi yaitu kepala berwarna kuning berbentuk bulat segitiga dengan antena 14 ruas. Mandibel melengkung di ujung. Tubuh prajurit memiliki panjang 5 mm dan tubuh pekerja 4,8 mm, panjang kepala dengan mandibel 2 mm. Rayap ini ditemukan pada kayu kering lembap

yang berhubungan dengan tanah (Santoso, 2016). Ciri serangan *Coptotermes* sp. umumnya ditandai dengan adanya kerak tanah yang menutupi kulit batang mulai dari permukaan tanah hingga beberapa meter ke atas. Kayu bagian dalam habis dimakan dan tinggal selapis tipis gubal di bawah kulit, sehingga pohon mudah patah atau tumbang bila kena angin (Natawiria, 1989).

Biotermitisida alami merupakan pestisida berbahan dasar dari tumbuhan atau tanaman. Pestisida nabati dapat dibuat secara sederhana dari hasil perasan, ekstrak, rendaman atau rebusan tanaman berupa daun, batang, buah, biji, atau umbi. Biotermitisida sangat diperlukan untuk pengendalian hama rayap sesuai dengan dosis yang dianjurkan (Gaol, 2017).