

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1. Jeruk

Jeruk termasuk famili *Rutaceae* yang beranggotakan 130 genus. Salah satunya adalah genus *Citrus* yang beranggotakan 16 spesies.<sup>[9]</sup> Klasifikasi dari tanaman jeruk siam adalah sebagai berikut,

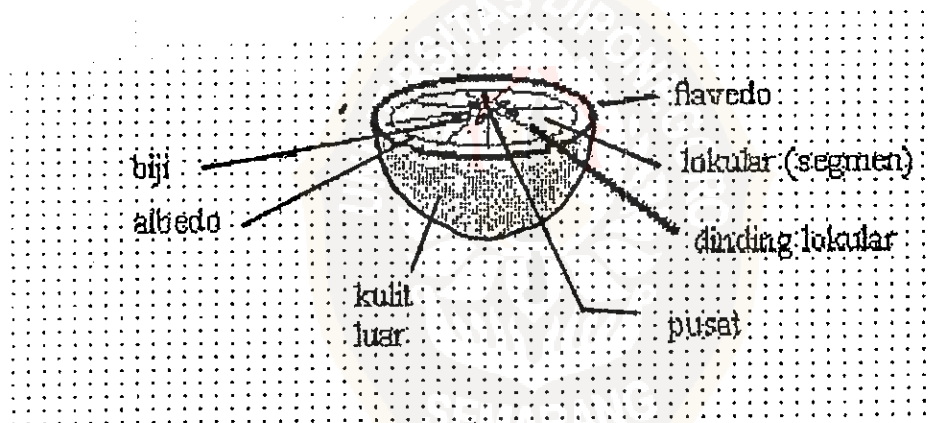
divisio : Spermatophyta  
sub divisio : Angiospermae  
kelas : Dicotyledoneae  
ordo : Rurales  
famili : Rutaceae  
genus : *Citrus*  
spesies : *Citrus nobilis* L.<sup>[4,5]</sup>

Jeruk siam (tangerine) sebenarnya merupakan varietas dari jeruk keprok (*Citrus nobilis*). Tetapi karena bentuk buah dan daerah penanaman yang berbeda dengan jeruk keprok, umumnya jeruk siam juga dikelompokkan tersendiri.<sup>[9]</sup> Jeruk siam mempunyai ciri-ciri berkulit licin dan agak melekat pada daging buahnya sehingga sulit dikupas.<sup>[6]</sup> Kulit buahnya lebih tipis dan mengkilap dan umumnya tetap berwarna hijau meski sudah matang. Buahnya berbentuk bulat, berukuran sedang dengan aroma yang tidak terlalu tajam.<sup>[9]</sup>

Tanaman *Citrus* penting karena menghasilkan minyak

atsiri.<sup>[1]</sup> Banyak produk pangan maupun non pangan menggunakan minyak citrus sebagai pengharum.<sup>[2]</sup> Komponen-komponen minyak dari genus Citrus antara lain limonena,  $\alpha$ -pinena,  $\beta$ -pinena, mirsena, linalool dan  $\alpha$ -terpineol.<sup>[1]</sup>

Seperti halnya buah citrus lainnya, minyak atsiri buah jeruk terdapat dalam kantong-kantong minyak dalam kelenjar atau gelembung. Ukuran diameter gelembung bervariasi dari 0,4 mm sampai 0,6 mm, yang terdistribusi tidak teratur pada kulit buah. Kantung minyak tersebut tidak memiliki saluran dan tidak berhubungan dengan sel sekitarnya.<sup>[2]</sup>



Gambar 1 : Penampang lintang buah jeruk<sup>[1]</sup>

Buah jeruk terdiri dari bagian-bagian sebagai berikut :

1. Lapisan luar yang kaku dan berwarna hijau, kuning atau jingga serta mengandung kelenjar minyak atsiri, lapisan ini disebut flavedo.
2. Lapisan tengah bersifat seperti spon terdiri atas

jaringan bunga karang yang berwarna putih, lapisan ini disebut albedo.

3. Lapisan lebih dalam berbentuk sekat-sekat, terbentuk beberapa ruangan; dalam ruangan terdapat beberapa gelembung-gelembung yang berair dan biji-biji yang terdapat di antara gelembung-gelembung tersebut.<sup>[8,9]</sup>

## 2.2. Minyak Atsiri

Minyak atsiri adalah minyak mudah menguap yang diperoleh dari tanaman.<sup>[10]</sup> Minyak atsiri mempunyai bau dan rasa yang karakteristik dari tanaman.<sup>[11]</sup> Bagian-bagian tanaman yang menghasilkan minyak atsiri antara lain bunga, tunas, biji, kulit batang, akar, kulit buah.<sup>[12]</sup>

Manfaat minyak atsiri bagi tanaman antara lain menarik serangga untuk membantu penyerbukan dan mencegah rusaknya tanaman oleh hewan-hewan.<sup>[12]</sup> Sedangkan manfaatnya bagi manusia antara lain dalam bidang farmasi, kosmetika maupun industri pangan.<sup>[10,12]</sup>

Minyak atsiri merupakan campuran kompleks dari terpena, alkohol, aldehid, keton, asam-asam dan ester.<sup>[13]</sup> Persenyawaan kimia yang terdapat dalam minyak menentukan sifat dari minyak atsiri.<sup>[12]</sup> Beberapa sifat dari minyak atsiri antara lain mudah terbakar, larut dalam alkohol dan eter, lebih ringan dari air dan tidak dapat disaponifikasi.<sup>[14]</sup>

Untuk mengisolasi minyak atsiri dari tanaman ada

beberapa metode yang dipakai yaitu, pengepresan, distilasi uap, ekstraksi dengan pelarut yang mudah menguap dan penjerapan pada lemak murni.<sup>[14]</sup> Sedangkan pemisahan minyak atsiri menjadi komponen-komponennya dikerjakan dengan distilasi fraksi tekanan vakum dan dengan kromatografi.<sup>[13]</sup>

### 2.3. Minyak Kulit Jeruk

Minyak kulit jeruk dapat diperoleh dengan cara memecah kantung-kantung minyak yang terdapat dalam kulit. Beberapa jeruk yang sering diambil minyaknya secara komersil adalah jeruk manis, grapefruit, tangerin dan lemon.<sup>[15]</sup>

Minyak kulit jeruk banyak digunakan dalam industri baik industri pangan maupun industri nonpangan. Industri pangan yang menggunakan minyak kulit jeruk antara lain, industri kembang gula, es krim, bakery dan minuman.<sup>[1,2]</sup> Minyak kulit jeruk digunakan juga di dalam formula parfum, kosmetik dan bahan pewangi sabun.<sup>[10]</sup>

Sifat-sifat minyak kulit jeruk beragam, antara jenis jeruk yang satu dengan jenis jeruk yang lain karena komposisi kimianya juga sedikit berbeda.<sup>[2]</sup> Keragaman sifat ini disebabkan oleh jenis jeruk, lokasi produksi, iklim dan metode isolasi.<sup>[7]</sup>

Tabel 1 : Sifat fisik minyak tangerin florida

	Pres dingin	Distilasi
Berat jenis <sup>25/25</sup>	0,8456	0,8407
Putaran optik <sup>25</sup>	+ 91,8	+ 93,67
Indeks Bias <sup>20</sup>	1,4734	1,4720

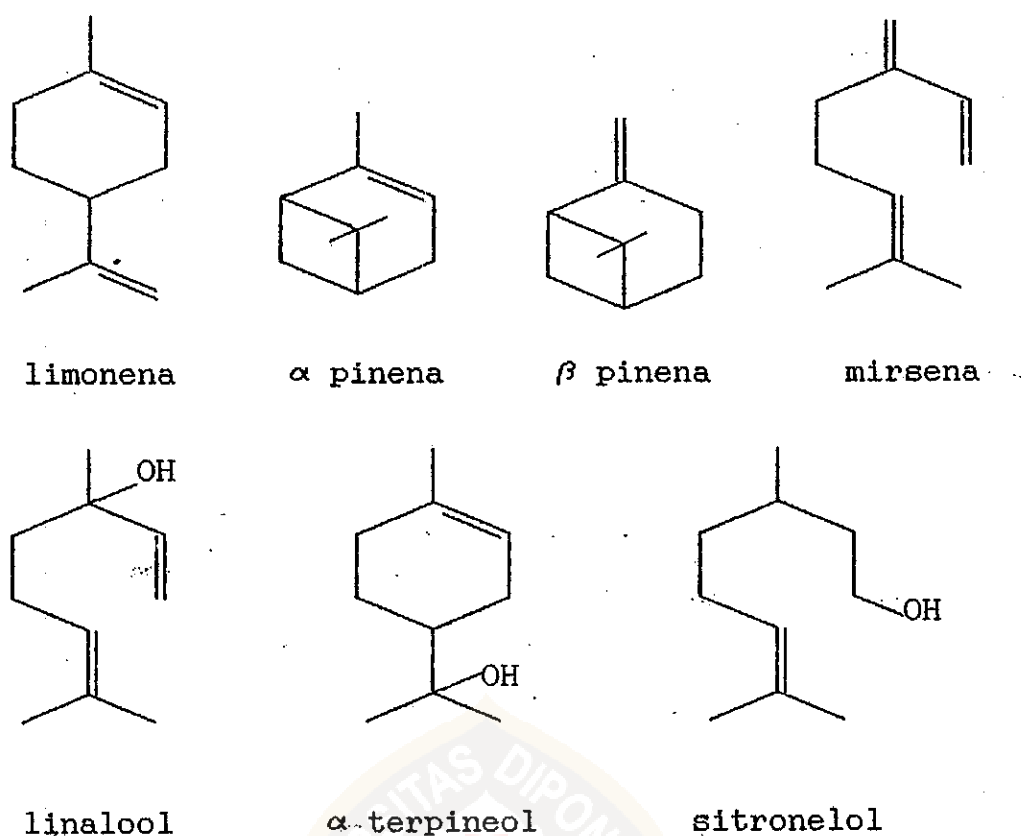
Kesterson dan Mc Duff <sup>[2]</sup> melaporkan perbedaan sifat-sifat minyak tangerin florida hasil pres dingin dan hasil distilasi uap seperti disajikan dalam tabel 1.

Jeruk tangerin pontianak juga menunjukkan sifat fisik yang berbeda bila diisolasi dengan cara yang berbeda. <sup>[4]</sup>

Tabel 2 : Sifat fisik minyak tangerin pontianak

	Pres dingin	Distilasi
Berat jenis	0,8493	0,8439
Indeks bias	1,4741	1,4723

Komponen minyak kulit jeruk hasil distilasi antara lain limonena,  $\alpha$  pinena,  $\beta$  pinena, mirsena, linalool,  $\alpha$ -terpineol, sitronelal, sitronelol, beberapa senyawa ester dan alkohol. Limonen merupakan komponen utama dari minyak kulit jeruk. <sup>[15]</sup> Struktur beberapa komponen minyak kulit jeruk disajikan dalam gambar 2.



Gambar 2 : Struktur beberapa komponen minyak kulit jeruk

Minyak kulit jeruk mudah rusak bila terkena cahaya dan udara. Kerusakan tersebut disebabkan oleh peristiwa oksidasi.<sup>[2]</sup> Proses oksidasi menyebabkan minyak menjadi lebih kental, warna lebih tua dan bau minyak berubah.<sup>[6]</sup> Reaksi oksidasi minyak atsiri terutama terjadi pada ikatan rangkap dalam terpena.

#### 2.4. Distilasi Uap

Distilasi uap adalah metode pemisahan dan pemurnian senyawa organik yang tidak larut dalam air.<sup>[7]</sup> Metode ini merupakan suatu cara yang efisien dan relatif murah karena hanya memerlukan air dan panas. Cara ini

sering digunakan untuk mengisolasi dan memurnikan minyak-minyak atsiri dari sumbernya.<sup>[18]</sup>

Metode distilasi uap didasarkan pada hukum Dalton mengenai tekanan parsial yang menyatakan bahwa jika dua atau lebih uap atau gas yang tidak bereaksi dan larut satu dengan lainnya yang dicampur pada suhu tetap, maka gas itu akan memberikan tekanan seperti jika gas itu terdapat sendirian. Tekanan total dari campuran tersebut sama dengan jumlah tekanan dari sistem tersebut,

$$P = P_1 + P_2 + \dots + P_n$$

dengan P adalah tekanan total sistem dan  $P_1$ ,  $P_2$ ,  $P_n$  tekanan parsial dari senyawa.<sup>[19]</sup> Komposisi distilat yang dihasilkan tergantung pada berat molekul komponen senyawa yang didistilasi dan tekanan uap pada temperatur distilasi.<sup>[17]</sup> Karena salah satu campurannya adalah air, distilasi uap pada tekanan atmosfer akan menghasilkan pemisahan senyawa yang bertitik didih tinggi akan mendidih di bawah  $100^\circ \text{C}$ .<sup>[19]</sup>

Produksi minyak atsiri dapat dilakukan dengan 3 cara distilasi yaitu merendam cuplikan bersama-sama air, mengalirkan uap panas terhadap cuplikan atau dengan meletakkan cuplikan di atas air dengan dipisahkan oleh suatu sarangan.<sup>[20]</sup>

Distilasi dengan cara mencampur bahan dan air dinamakan distilasi langsung. Cara ini mengakibatkan pengurangan hasil dan penurunan mutu, karena dapat menye-

babkan terjadinya oksidasi dan hidrolisis senyawa-senyawa ester <sup>[20,21]</sup>

Pada distilasi dengan uap dan distilasi uap air terdapat persamaan prinsip yaitu dengan mengalirkan uap panas terhadap bahan. <sup>[20,21]</sup> Tetapi dari segi teknis distilasi dengan uap air relatif lebih mudah dikerjakan.

Pada distilasi minyak atsiri, uap air berfungsi untuk mentransmisikan panas karena tanaman tidak dapat meneruskan panas ke seluruh bagian. Minyak atsiri akan terekstrak bila uap air berhasil menembus jaringan tanaman dan mendesaknya ke permukaan. <sup>[10]</sup> Untuk memudahkan proses penguapan minyak, bahan dirajang sehingga kelenjar minyak terbuka selebar mungkin sehingga rendemen menjadi lebih tinggi dan waktu distilasi lebih cepat. <sup>[20]</sup> Perajangan menyebabkan ukuran ketebalan bahan di tempat terjadinya difusi uap berkurang sehingga laju penguapan minyak menjadi lebih cepat. <sup>[10]</sup>

## 2.5. Kromatografi Gas - Spektrometri Massa

Kombinasi kromatografi gas dan spektrometer massa (GC/MS) merupakan paduan alat yang sangat berguna untuk karakterisasi suatu senyawa. <sup>[22]</sup> Spektrometer massa akan memberikan hasil yang baik bila cuplikan berupa fasa gas senyawa tunggal. Kondisi ini dengan mudah diperoleh dengan menghubungkan MS terhadap keluaran dari GC. <sup>[23]</sup>

Metode identifikasi GC/MS akan memberikan hasil yang lebih dapat dipercaya karena identifikasi didasarkan



pada retensi karakteristik senyawa dan pola fragmentasinya.<sup>[22]</sup>

### 2.5.1. Kromatografi Gas

Kromatografi gas adalah suatu metode pemisahan campuran yang didasarkan pada distribusi diferensial di antara dua fasa di mana fasa diamnya berupa cair dan fasa geraknya berupa gas.<sup>[24]</sup>

Cuplikan setelah diinjeksikan ke dalam injektor akan teruapkan dan terbawa aliran gas pembawa masuk ke dalam kolom. Selanjutnya cuplikan akan mengalami partisi antara fasa diam dan fasa gerak.<sup>[22, 24]</sup> Partisi di antara dua fasa tersebut dilambangkan dengan  $K_D$  dan didefinisikan sebagai perbandingan berat solut dalam fasa diam dan fasa gerak dalam volum yang sama.

$$K_D = \frac{\text{kadar dalam fasa diam}}{\text{kadar dalam fasa gerak}}$$

$K_D$  adalah konstanta kesetimbangan yang besarnya dipengaruhi oleh jenis senyawa, fasa diam dan temperatur.<sup>[22]</sup>

Setelah mengalami partisi selanjutnya komponen akan dideteksi oleh detektor.<sup>[24]</sup>

### 2.5.2. Spektrometer Massa

Dalam spektrometer massa molekul-molekul organik ditembak dengan berkas elektron sehingga menghasilkan ion molekul selanjutnya pecah menjadi ion-ion yang lebih kecil.<sup>[25]</sup> Spektrometer massa secara kualitatif mencatat

fragmen-fragmen ion positif.<sup>[23]</sup> Ion-ion positif dipisahkan berdasarkan massanya.<sup>[25]</sup> Tahap tahap spektrometer massa dalam menganalisis senyawa adalah sebagai berikut :

1. Ionisasi sampel.
2. Ion dipercepat dengan suatu medan listrik.
3. Dispersi ion-ion menurut perbandingan massa/muatan.
4. Deteksi ion-ion.<sup>[23]</sup>

Dalam spektrometer cuplikan dalam keadaan gas akan ditembak dengan elektron berenergi tinggi hingga terbentuk ion molekul. Ion molekul selanjutnya akan pecah menjadi fragmen kecil berbentuk ion maupun radikal bebas dan fragmen yang bermuatan positif yang akan terdeteksi oleh spektrometer massa.<sup>[23,25]</sup>

