

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Biologi Tanaman Kunci Pepet

1. Morfologi dan Taksonomi

Kunci pepet menurut Muhlisah (1999) termasuk kerabat temu-temuan. Tanaman ini masih satu marga dengan temu kunci, yakni marga *Kaempferia*. Tjitrosoepomo (1989), menggolongkan tanaman kunci pepet ke dalam :

Divisi : Spermatophyta
Anak divisi : Angiospermae
Kelas : Monocotyledoneae
Bangsa : Zingiberales
Suku : Zingiberaceae
Marga : *Kaempferia*
Jenis : *Kaempferia rotunda* L.

Nama lokal (*vernacular names*) suatu tumbuhan (*plant species*) bisa bermacam-macam. Sebuah tumbuhan yang sama mungkin mempunyai beberapa nama lokal yang berbeda. Sebaliknya sebuah nama lokal yang sama mungkin merupakan dua atau lebih jenis (*species*) yang berbeda. Tumbuhan dengan nama lokal kunci pepet mempunyai nama ilmiah *Kaempferia rotunda* L. dan *Kaempferia angustifolia* Rosc. (Riswan, 2000).

Kunci pepet termasuk tanaman perenial polimorfis, seperti rumput yang tegak dengan batang semu dan tingginya dapat mencapai 25-26 cm (Sugeng, 1989). Akar kunci pepet berupa akar serabut, yang berpangkal pada batang yang

tegak, menjalar pendek dan bercabang. Akar-akar ini berbentuk bundar dan pada ujungnya membulat membentuk umbi akar (*tuber rhizogenum*). Umbi akar berukuran kecil, berbentuk bulat, bagian dalam berwarna putih kekuningan (Darwis, 1991).

Helaian daun tunggal dalam satu batang berjumlah (2)-3-5 yang tersusun dalam dua baris dan mempunyai sel-sel minyak atsiri (de Padua, 1999; Tjitrosoepomo, 1989). Helaian daun berdiri dengan bangun daun *oblongus-lanceolatus*; panjangnya 10-30 cm dan lebarnya 5-10 cm; baik ujung maupun pangkal daun runcing (*acutus*). Tulang daun melengkung (*curvinervis*). Menurut Muhlisah (1999); Darwis (1991), warna daunnya hijau muda; permukaan bawah bercampur sedikit ungu atau belang-belang coklat sedang permukaan atas bercampur warnanya antara hijau tua dan hijau muda; daging daunnya tebal. Pada urat daun terdapat bulu halus yang menyebar .

Bunganya dalam setangkai berangkaian, panjang 2,5-7,5 cm. Jumlahnya banyak dan rapat, tapi yang mekar hanya satu saja. Tabung mahkota bunga panjangnya 5-7,5 cm, berbentuk seperti bintang. Mahkota bunga lonjong meruncing dengan panjang 3,5-5 cm berwarna putih. Bibir bunga berwarna ungu muda kemerah-merahan, agak pendek bercuping dua, tiap lembarannya berbentuk hampir bundar. Kepala sari bergelombang, tepinya bercuping dua, berbentuk bundar lonjong. Bau bunganya seperti cempaka (Darwis, 1991). Menurut Effendi (1982) bunganya seperti anggrek setelah batangnya kehilangan daun pada musim kemarau serta digantikan oleh munculnya bunga beberapa bulan kemudian.

2. Distribusi dan Syarat Tumbuh

Tanaman kunci pepet mungkin berasal dari Indo-Cina, tapi sekarang diusahakan hampir di seluruh Asia Tropik, terutama sebagai tanaman hias. Secara khusus di Asia Tenggara digunakan sebagai tanaman obat (de Padua, 1999). Dikemukakan oleh Darwis (1991) bahwa tanaman ini tersebar di pegunungan Himalaya, India, Srilanka, Malaysia, Sumatera, dan Jawa.

Kunci pepet mampu tumbuh baik pada daerah yang lembab dan sedikit ternaungi. Biasanya tumbuh liar di hutan-hutan jati, tapi dapat tumbuh bagus pada hutan bambu atau di sekitar tanaman bambu (Mardisiswojo dan Radjakmangunsudarso, 1975). Heyne (1987) menambahkan bahwa tanaman ini tumbuh baik di bawah ketinggian 750 meter di atas permukaan air laut.

B. Kegunaan Tanaman Kunci Pepet

Secara umum kunci pepet digunakan sebagai obat untuk rahim melorot, penyakit perut, tinja dengan darah dan lendir, sakit perut/perut lemah, obat sariawan, peradangan usus, untuk keputihan serta dapat dikembangkan untuk kemopreventif penyakit kanker (Kloppenburger, 1988; Lewis dan Lewis, 1977).

Bagian tanaman yang dapat digunakan adalah akar, umbi akar, rimpang, dan daun antara lain sebagai obat dalam maupun obat luar : obat sakit maag, stimulan (merangsang nafsu makan), peluruh kentut, menghentikan buang air dan pendarahan, antiinflamasi, mempercepat pencairan nanah dan bisul, antiinfeksi, *astringent*, *cicatrizant*, untuk tapal dan bedak kosmetik, serta digunakan untuk insektisida (de Padua, 1999; Hutapea, 1994; Darwis, 1991; Effendi, 1982; Perry, 1980).

C. Minyak Atsiri pada Kunci Pepet

Minyak atsiri merupakan senyawa mudah menguap yang terdiri atas monoterpenoida, berupa cairan yang tidak larut dalam air dan dapat disuling dengan penyulingan air atau pun uap serta terdapat pada berbagai organ tumbuhan, baik di daun, akar, rimpang, bunga, buah maupun biji (Robinson, 1995; Ahmad, 1986). Menurut Darwis (1991) rimpang kunci pepet mengandung minyak atsiri sebanyak 0,2 %.

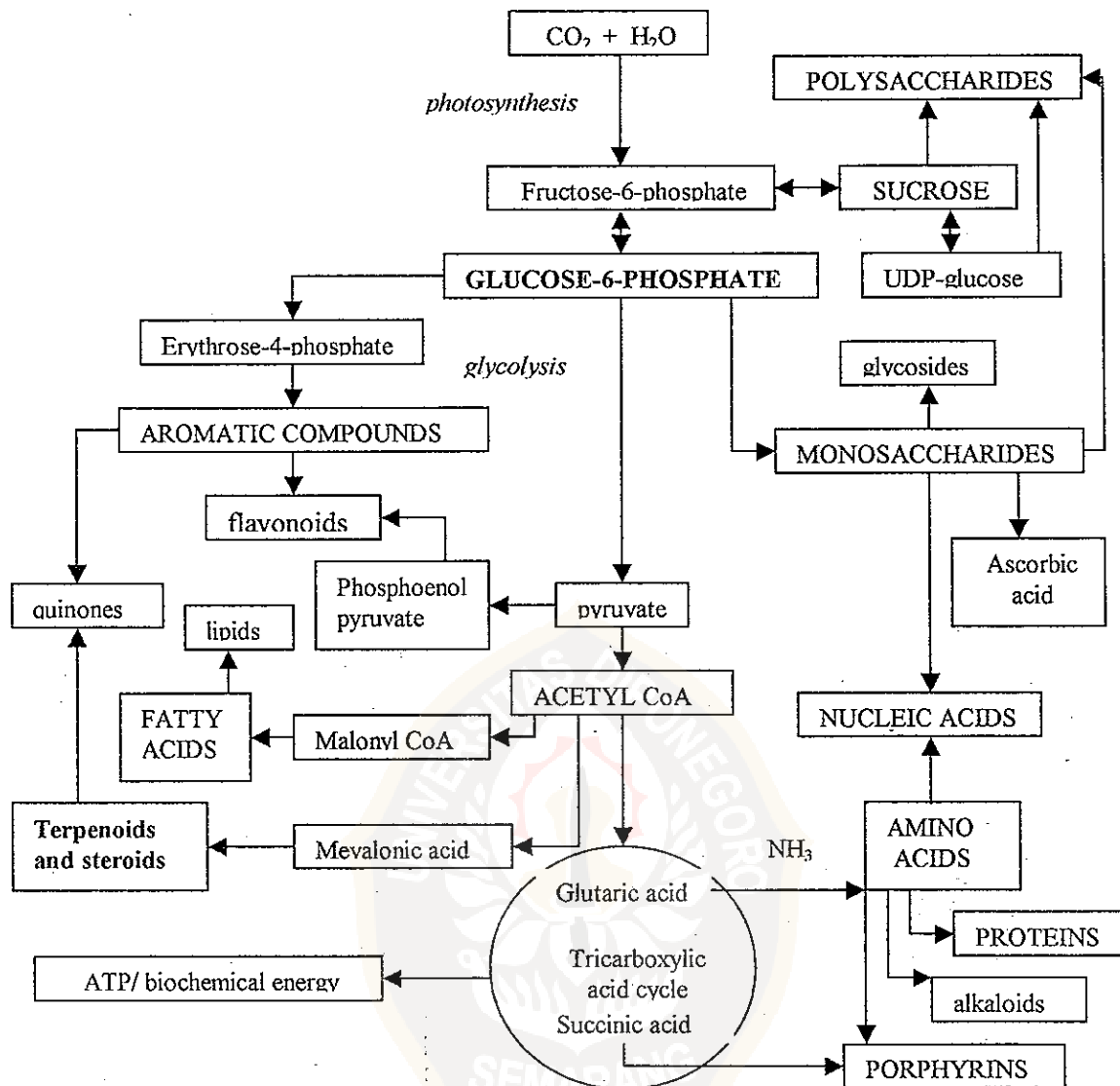
Campuran dari monoterpenoid selalu terdapat dalam minyak atsiri dengan komposisi minyak beragam yang ditentukan oleh umur tanaman dan beberapa faktor luar seperti suhu lingkungan dan sebagainya (Vickery dan Vickery, 1981). Guenther (1990) menyebutkan bahwa jumlah terbesar minyak atsiri ditemukan pada saat laju pertumbuhan tanaman paling pesat. Faktor lain yang mempengaruhi produksi monoterpenoida pada tanaman adalah kontrol genetik (Vickery dan Vickery, 1981).

Biosintesis metabolit sekunder dapat terjadi pada semua sel dan jaringan. Akan tetapi, umumnya terjadi pada sel-sel khusus (idioblas) yang sangat berkaitan dengan pertumbuhan dan perkembangan tanaman (Charlwood dan Rhodes, 1990). Menurut Charlwood dan Rhodes (1990); Langenheim dan Thimann (1982), minyak atsiri yang memberi efek menyegarkan terdapat pada kelenjar sekretori atau rambut daun (trikom berkelenjar).

Trikoma berkelenjar terlibat dalam sekresi berbagai bahan, contohnya larutan garam, larutan nektar, terpentin dan gom. Trikoma berkelenjar yang mensekresikan terpentin dan minyak atsiri lainnya terdiri atas sel sekresi. Jika

diamati dengan mikroskop elektron, vakuolanya berisi bahan osmiofilik. Sel-sel trikoma yang masih muda mengandung vakuola kecil-kecil. Pertumbuhan dan diferensiasi sel menyebabkan vakuola melebar, bersatu, membentuk satu vakuola yang besar di tengah-tengah sel. Selama proses sekresi, vakuola kehilangan isinya. Substansi yang disekresi berkumpul dalam ruang subkutikular dan dapat juga proses sekresi diakhiri dengan proses kematian sel (Fahn, 1992). Kenyataan yang ada menunjukkan bahwa akumulasi/penimbunan semua jenis penyusun metabolit sekunder pada keadaan-keadaan tertentu akan diuraikan dan memasuki ruangan penyimpan metabolit atau secara lengkap dioksidasi menjadi karbon dioksida dimana terpenoid akan dipecah menjadi unit isoprena yang lebih kecil (Vickery dan Vickery, 1981).

Minyak atsiri dapat dibentuk melalui jalur asetat mevalonat. Biosintesis minyak atsiri ini didahului dengan pembentukan asam mevalonat, baru kemudian masuk ke pembentukan minyak atsiri (Vickery dan Vickery, 1981). Asam mevalonat pembentukannya melalui serangkaian reaksi yang berasal dari proses respirasi, yaitu fosforilasi dan glikolisis. Karbohidrat yang dibentuk melalui fotosintesis mengalami fosforilasi dan glikolisis menghasilkan asam piruvat. Asam piruvat lalu akan dioksidasi membentuk asetil-KoA (Curtis dan Clark, 1950). Setelah asetik-KoA dibentuk, maka melalui asam mevalonat dapat dibentuk pula minyak atsiri seperti tertera pada Gambar 1.



Gambar 1. Jalur Biosintesis Metabolit Primer dan Metabolit Sekunder (Vickery dan Vickery, 1981).

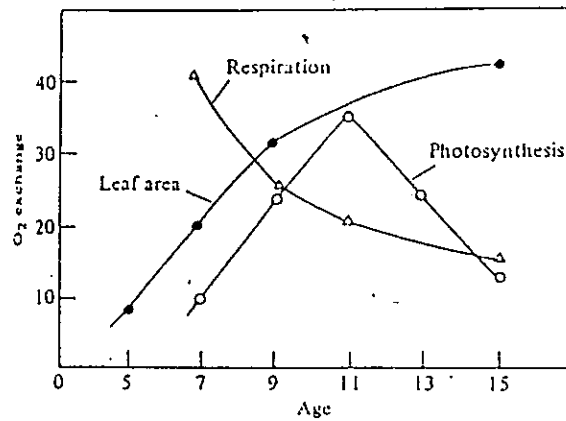
D. Umur Tanaman dan Fisiologi Daun

Tanaman kunci pepet berumur 8-10 bulan biasanya ditanam pada awal musim hujan yaitu bulan Oktober-November. Daun pada batang akan mengering pada musim kering (Juli-Agustus) yang merupakan akhir dari fase vegetatif.

Sesudah beberapa bulan akan beralih ke fase generatif yang ditandai dengan munculnya bunga (Muhlisah, 1999; Effendi, 1982). Fase pertumbuhan vegetatif mencakup pertumbuhan akar, batang dan daun. Fase ini memiliki tiga aspek pertumbuhan, yaitu pembelahan sel, pembesaran sel, dan diferensiasi. Pembelahan sel memerlukan banyak karbohidrat, saat pembesaran sel dibutuhkan hormon dan air yang cukup, selanjutnya ketika diferensiasi juga dibutuhkan karbohidrat dalam jumlah banyak (Ashari, 1995).

Fase pertumbuhan vegetatif memerlukan banyak cadangan makanan (karbohidrat) di dalam organ penyimpan seperti pada rimpang dan biji yang berkecambah dan akan dirombak menjadi energi. Proses perombakan karbohidrat menjadi energi merupakan proses respirasi (Ashari, 1995; Dwijoseputro, 1994). Respirasi tetap tinggi selama jangka waktu pertumbuhan vegetatif yang pesat seperti tertera pada Gambar 2 (Salisbury dan Ross, 1995).

Karbohidrat baru dapat dibentuk setelah tanaman membentuk daun. Meskipun berlangsung dalam jangka waktu yang pendek, tetapi dapat menghasilkan biomassa yang besar (Ashari, 1995). Daun dipandang sebagai organ fotosintat utama. Oleh karena itu pengamatan daun sangat diperlukan selain sebagai indikator pertumbuhan juga untuk menjelaskan proses pertumbuhan yang terjadi seperti pembentukan biomassa tanaman (Sitompul dan Guritno, 1995).



Gambar 2. Hubungan antara pertumbuhan tanaman dengan laju respirasi (Salisbury dan Ross, 1995).

Daun umumnya berwarna hijau dan kedudukannya pada batang yang menghadap ke atas sesuai dengan fungsinya sebagai alat untuk mengambil zat-zat makanan (resorpsi), terutama yang berupa gas CO_2 ; pengolahan zat-zat makanan (asimilasi); penguapan air (transpirasi); serta pernafasan (respirasi) (Tjitrosoepomo, 1994).

Berdasarkan perkembangannya, daun pada tanaman terdiri atas daun muda yang belum berkembang penuh dan daun yang telah berkembang penuh. Bagian yang sudah berkembang penuh terdiri atas daun yang aktif berfotosintesis dan daun tua. Kriteria ini didasarkan atas warna daun. Pada awal pertumbuhan, tanaman yang memiliki daun muda belum aktif berfotosintesis dan dapat dimasukkan sebagai bagian dari batang (Sitompul dan Guritno, 1995). Sejalan dengan pertumbuhan daun, kemampuannya untuk berfotosintesis juga meningkat sampai daun berkembang penuh, dan kemudian menurun secara perlahan. Daun tua yang hampir mati, menjadi kuning dan tidak mampu berfotosintesis karena rusaknya klorofil dan hilangnya fungsi kloroplas (Salisbury dan Ross, 1995).

Pertumbuhan daun, khususnya sebagai organ fotosintesis dapat diamati melalui beberapa parameter. Ketebalan daun yang menentukan absorpsi cahaya dapat diamati atau dinyatakan dengan berat daun. Jumlah radiasi yang diserap tanaman tergantung luas daun total dan jumlah cahaya yang diterima setiap luasan daun. Ini berarti distribusi cahaya dalam tajuk berhubungan dengan karakteristik daun (tingkat absorpsi, bentuk dan kedudukan daun) (Sitompul dan Guritno, 1995).

Tumbuhan yang memasuki fase generatif atau fase linear, laju respirasi akan konstan dan peningkatan biomassa relatif konstan dan kemudian laju respirasi mulai menurun saat mulai pembungaan. Pada masa ini terjadi pergeseran pertumbuhan dari fase vegetatif ke generatif. Pada fase terakhir terjadi penurunan penambahan biomassa dan daun-daun mulai menguning dan tanaman mencapai kemasakan fisiologis (Ashari, 1995; Salisbury dan Ross, 1995).

E. Isolasi Minyak Atsiri dengan Destilasi Air

Tumbuhan penghasil minyak atsiri mengandung komponen lain yang bukan atsiri, sehingga perlu dilakukan pemisahan atau isolasi minyak dari tumbuhan. Menurut Guenther (1984), dalam industri minyak atsiri dikenal ada tiga macam metode destilasi. Metode destilasi tersebut antara lain : destilasi dengan air, destilasi dengan uap-air dan destilasi uap.

Linarut yang terdiri atas dua jenis zat yang mempunyai titik didih yang jauh berbeda antara keduanya umumnya dapat dipisahkan dengan destilasi sederhana menggunakan destilasi air (Wertheim, 1956). Jika air murni dipanaskan dalam labu, terdapat kecenderungan dari molekul air untuk ke luar dari

permukaan air sampai tekanan udara di dalam labu sama dengan tekanan udara luar (Fieser, 1957).

Durst dan Gokel (1987) menyatakan, suatu cairan merupakan zat yang terdiri atas atom atau molekul yang terkemas secara tertutup dan mempunyai energi bervariasi. Ketika zat mendekati fase cair-gas dan terdapat energi yang cukup maka fase cair akan beralih ke fase gas. Hanya molekul berenergi cukup yang dapat berpindah ke fase gas dan akan ke luar meninggalkan permukaan zat. Peningkatan suhu sistem dapat meningkatkan energi sehingga masuk ke fase gas.

Alat yang digunakan untuk destilasi air berdasarkan rekomendasi *ChP* (*Chemical Pharmacopoeias*) yang terdiri atas labu alas bulat berukuran 500 ml, tabung penampung minyak atsiri yang dilengkapi dengan tabung ukur (*graduate tube*) dan kran, dan kondensor lurus. Sampel yang akan didestilasi diletakkan pada labu alas bulat dan diisi dengan air. Setelah air dipanaskan maka uap air akan menuju tabung penampung minyak dan mengalami pendinginan pada kondenser lurus sehingga destilat akan terkumpul dalam tabung ukur pada tabung pengumpul minyak. Minyak atsiri akan berada pada lapisan atas dan jika destilat terus bertambah maka destilat bagian bawah akan kembali ke labu alas bulat melalui tabung penghubung ke labu alas bulat (Zhi-cen, 1980).

Minyak yang terkumpul pada tabung pengumpul minyak terdiri atas air dan minyak atsiri. Untuk itu perlu dilakukan pemisahan minyak atsiri dari komponen yang bukan atsiri. Agar lebih efektif dalam pemisahan minyak atsiri dari pengotornya, maka pelarut minyak atsiri harus kurang polar dari pada komponen dalam campuran bahan yang akan dipisahkan. Daya polaritas pelarut

makin tinggi untuk bahan-bahan : n-heksana, C-tetraklorida, toluena, benzena, diklorometana, kloroform, dietil eter, etil asetat, aseton, propanol, etanol, metanol, dan air (Roberts, 1987). Minyak atsiri yang diperoleh dinyatakan dalam rendemen minyak atsiri yang dihitung dalam mililiter minyak tiap 100 g sampel (Zhi-cen, 1980).

