

BAB 1 PENGENALAN

1.1 PENGENALAN AM

Famili Zingiberaceae (famili halia) merupakan tumbuhan monokot, jenis herba perenial yang hidup secara berumpun, mempunyai batang udara iaitu batang palsu (pseudo), berdaun tegak yang berbentuk ovat atau lanseolat (Ridley, 1924), tidak bercabang, akar berizom (Tomlinson, 1969) dan terdapat komponen aromatik (Rao, 1963; Panchaksharappa, 1962). Sesetengah tumbuhan ini menghasilkan jambak bunga pada penghujung batang berdaun iaitu jambak bunga terminal. Sesetengahnya pula menghasilkan jambak bunga pada batang pendek atau panjang yang muncul dari rizom sama ada jauh atau berhampiran dengan tumbuhan induk iaitu jambak bunga radikal (Smith, 1981). Kebanyakan bunganya sederhana besar dan ada juga agak kecil seperti dalam genus *Globba* Linn. Pembungaan kadangkala bermusim atau tidak, bunga mekar di awal pagi atau petang bergantung pada spesies atau genus.

Cara pembiakan famili ini biasanya secara vegetatif iaitu melalui rizom yang merayap atau menjalar di bawah permukaan tanah dan hanya sebilangan kecil di atas permukaan tanah untuk menghasilkan anak baru. Pada permukaan rizom terdapat mata tunas yang menghasilkan anak tunas dan berkembang menjadi induk baru, bahagian tua akan mati dan bahagian yang baru akan terus membiak. Selain dari pembiakan vegetatif ia juga membiak melalui biji benih. Rizom kadangkala berisi, berkayu atau merayap halus seperti kumpulan rumput.

Ahli-ahli famili Zingiberaceae mempunyai taburan yang meluas di Malaysia iaitu merupakan komponen utama di habitat terestrial di hutan hujan tropika. Di dalam hutan biasanya spesies famili ini tumbuh liar di tempat-tempat teduh dan lembab. Ia tumbuh berkelompok mengikut spesies tertentu, hanya sebilangan kecil spesies boleh hidup di kawasan terdedah dan jarang di dapati sebagai tumbuhan epifit seperti *Hedychium longicornutum* Bak. (Holtum, 1950). Sesetengah spesies famili ini ditanam di kampung-kampung untuk tujuan makanan, ubatan, perdagangan, sumber pewarna dan juga sebagai tumbuhan hiasan (Fadhilah, 1992). Hanya lebih kurang 20 spesies telah ditanam di kampung-kampung kerana kegunaannya (Larsen *et al.*, 1999).

Kebanyakan spesies dari famili ini telah diketahui mengandungi bahan pewarna, perasa dan pewangi dengan ada minyak pati seperti limonene, eugenol, pinene, geraniol dan lain-lain, contoh dalam genus *Curcuma* Linn. yang telah digunakan secara meluas (Cobley, 1976). Sejak zaman dahulu lagi orang-orang Greek, Mesir, Rom Kuno, China, Mesopotamia dan beberapa bangsa terdahulu telah menggunakan tumbuhan beraroma ini untuk berbagai-bagai tujuan (Vokou, 1982). Zingiberaceae berbeza dari famili lain dalam Zingiberales dengan kehadiran sel minyak pada daun (Tomlinson, 1969).

Spesies-spesies dari famili ini mempunyai berbagai kegunaan contohnya, sebagai bahan rempah ratus dalam masakan seperti *Amomum kepulaga* Ridl. (buah pelaga), *Zingiber officinale* Rosc. (halia), *Curcuma domestica* Val. (kunyit) dan banyak lagi. Ada juga rizom dan jambak bunga muda yang telah dijadikan sebagai ulam seperti *Curcuma mangga* Val. (temu mangga), *Curcuma domestica* Val. (kunyit) dan sebagainya (Ibrahim *et al.*, 1987; Ibrahim, 1992). Spesies-spesies dari genus *Hedychium*

Koenig., *Alpinia* Ridl., *Globba* Linn., *Costus* Linn., *Kaempferia* Linn. dan *Brachychilum* (Hickey dan King, 1981) dan lain-lain telah dijadikan sebagai tumbuhan hiasan. Ada juga yang telah dijadikan bunga potong ('cut flower') iaitu hanya bahagian jambak bunga seperti spesies-spesies dari genus *Zingiber* Adanson., *Curcuma* Linn, *Etlingera* dan sebagainya.

Selain dari itu juga telah digunakan sebagai bahan perawatan dan perubatan tradisional. Hampir 25% dari famili ini telah dijadikan bahan perubatan tradisional (Burkill dan Haniff, 1930; Burkill, 1935; 1966) seperti spesies-spesies dari genus *Zingiber*, *Alpinia*, *Curcuma* dan lain-lain lagi terutama dalam perawatan selepas bersalin (Ibrahim dan Zakaria, 1987). Secara keseluruhannya famili ini yang mempunyai pelbagai khasiat dan bernilai komersial telah menjadi daya tarikan kepada penyelidik untuk mengkaji famili ini dengan lebih mendalam terutama dari aspek botani, kimia, farmakologi dan ekologi.

1.2 PENGENALAN KEPADA TAKSONOMI DAN PENYEBARAN

ZINGIBERACEAE

Famili Zingiberaceae boleh ditemui di seluruh kawasan tropika dan subtropika dengan 50 genus dan 1500 spesies (Larsen *et al.*, 1998) dan tersebar secara meluas terutama di kawasan Indo-Malesia (Malaysia, Indonesia, Brunei, Singapura, Filipina dan Papua New Guinea) dengan 24 genera dan 600 spesies (Larsen *et al.*, 1999) Hutan hujan tropika Malesia mempunyai lebih kurang 25,000 spesies tumbuhan berbunga iaitu lebih kurang 10% daripada jumlah bilangan tumbuhan yang terdapat di dunia (Steenis,

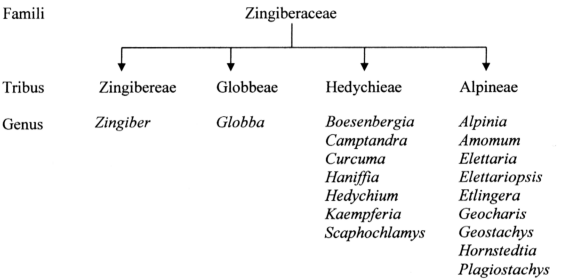
1972) manakala Semenanjung Malaysia dan Singapura mempunyai 7900 spesies dalam 1500 genus tumbuhan berbunga (Whitmore, 1984). Malaysia kaya dengan kepelbagaian flora dan fauna iaitu lebih kurang 250,000 spesies tumbuhan yang merupakan 4% daripada jumlah tumbuhan di dunia (Latiff, 1994). Terdapat lebih kurang 20 genus dengan 288 spesies dalam famili Zingiberaceae dijumpai di Malaysia (Ibrahim, 1998) dan 18 genus dan lebih dari 160 spesies telah direkodkan di Semenanjung Malaysia (Larsen *et al.*, 1999).

Zingiberaceae merupakan salah satu famili monokot yang besar di bawah order Zingiberales. Order Zingiberales adalah satu takson semulajadi yang terdiri daripada famili tumbuhan tropika dan subtropika yang mempunyai hubungan rapat di antara satu sama lain, iaitu menunjukkan satu gambaran famili tumbuhan yang mempunyai hubungan sekata dengan kehadiran alkaloid, saponin dan tanin yang seragam pada spesies-spesies yang terdapat dalam takson ini (Merh *et al.*, 1986). Famili Marantaceae, Cannaceae, Costaceae dan Zingiberaceae merupakan kumpulan monofili dalam order Zingiberales (Darlgren dan Ramussen, 1983; Kirchoff, 1988; Kress, 1990), manakala famili lain yang berkait rapat dengan kumpulan ini ialah Strelitziaceae, Heliconiaceae, Musaceae dan Lowiaceae (Kress, 1990; Kirchoff dan Kunze, 1995). Berdasarkan kepada perbezaan bilangan stamen (Larsen *et al.*, 1999), order Zingiberales boleh diasingkan kepada dua bahagian iaitu sebagai kumpulan halia dan kumpulan pisang (Kirchoff, 1997).

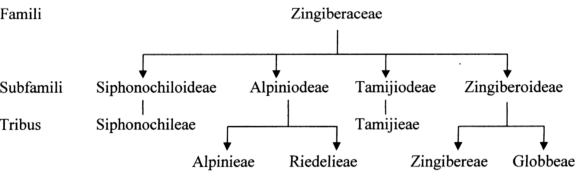
Famili Zingiberaceae dikelaskan kepada empat tribus iaitu Hedychieae, Globbeae, Zingibereae dan Alpinieae di Semenanjung Malaysia dan Singapura (Larsen,

et al., 1998; Larsen *et al.*, 1999) (rajab 1.1). Akhir-akhir ini pengkelasan famili Zingiberaceae telah dicadangkan seperti di rajab 1.2 oleh Kress *et al.* (2002) berdasarkan data molekul DNA.

Rajab 1.1 Pengkelasan famili Zingiberaceae (Larsen *et al.*, 1998; 1999).



Rajab 1.2 Pengkelasan famili Zingiberaceae seperti yang telah dicadangkan oleh Kress *et al.* (2002).



1.3 PENGENALAN KEPADA TRIBUS HEDYCHIEAE

Tribus Hedychieae tersebar meluas di seluruh dunia iaitu terdiri daripada 19 genus (Mood dan Larsen, 1997; dan Larsen *et al.*, 1998), tujuh genus dan 52 spesies telah dilaporkan di Semenanjung Malaysia (Larsen *et al.*, 1999). Akhir-akhir ini, Kress *et al.* (2002) telah memasukkan tribus Hedychieae ke dalam tribus Zingibereae.

Tribus Hedychieae ini telah dibezakan daripada tribus yang lain dari segi ciri morfologi bunganya iaitu staminod besar, petaloid bergabung dengan labelum membentuk ciri tiga lobus yang nyata (Eicher, 1884; Holttum, 1950). Struktur bunga tribus Hedychieae adalah primitif iaitu mempunyai jambak bunga terminal pada hujung batang berdaun, sinsinus terdapat dalam setiap aksil braktea dan brakteol pula bertiub. Schumann (1904) telah mengambil kira unjuran anter (anter crest) sebagai satu ciri penting untuk membezakan setiap tribus tetapi ini tidak boleh digunakan pada semua keadaan kerana kadang-kadang ada ciri lain yang juga sama penting seperti taji ('spur') pada genus *Curcuma*.

Kebanyakan spesies dalam tribus ini berdaun tegak dengan petiol yang pendek, ada atau tiada ligul, batang terdiri daripada pelepah-pelepah yang melingkungi satu persatu dari bawah hingga ke atas (Ridley, 1924) iaitu batang palsu dan rizomnya simpodial, berisi dan beraroma seperti dalam genus *Curcuma* dan *Kaempferia*. Jambak bunga terminal terdapat dalam genus *Hedychium*, *Scaphochlamys*, *Camptandra* dan *Boesenbergia* sementara jambak bunga yang keluar berasingan dari batang berdaun terdapat dalam genus *Curcuma* dan *Kaempferia* (Holttum, 1974). Brakta dalam jambak

bunga ini biasanya berpilin atau kadang-kadang tunggal (Smith, 1981). Brakta jambak bunga dalam genus *Curcuma* sangat lebar, imbrikat dan mempunyai warna yang nyata berbeza pada bahagian atas jambak iaitu dipanggil brakta koma ('coma bract') sama ada berwarna kuning pucat, ungu atau merah jambu. Seseengah jambak bunga yang tirus dan kecil seperti dalam genus *Kaempferia* dan ada juga seperti kon dan lebar seperti dalam genus *Scaphochlamys*. Brakteol adalah nipis, bertiub dan mempunyai satu belahan. Kaliks pada tiub korola adalah nipis.

Bunga spesies-spesies dalam tribus ini mempunyai berbagai warna dan labelum terbahagi kepada dua lobus atau lengkap dan di bahagian tengahnya ada jaluran atau tompokan warna lain sama ada merah, kuning atau ungu. Tiub korola biasanya sama panjang dengan brakta atau lebih panjang sedikit. Cepu debunga membengkok ke arah pangkal labelum. Menurut Smith (1987), *Scaphochlamys* mempunyai perkaitan rapat dengan *Kaempferia* dan terdapat perbezaan yang sedikit dengan genus *Boesenbergia* dan *Haplochorema* daripada aspek ciri jambak bunga dan bunga.

1.4 KAJIAN MIKROSKOPI PENGIMBASAN ELEKTRON (SEM)

Mikroskopi pengimbasan elektron (SEM) merupakan satu teknik yang lebih maju dan boleh digunakan untuk menyelidik dan mengkaji dengan lebih terperinci struktur-struktur seni dan halus pada permukaan luaran dalam bidang penyelidikan sains seperti geologi, fizik, biologi, perubatan dan sebagainya. Julat magnifikasi SEM adalah lebih luas berbanding mikroskop cahaya iaitu boleh mencapai 10,000x (Stant, 1972). Had pembesaran bagi mikroskop optik hanya 1,000 sahaja manakala bagi mikroskop elektron

had pembesaran lebih kurang 1,000,000. Mikroskop ini menggunakan vakum yang tinggi. Pembawa matlumat adalah elektron dan kanta yang digunakan merupakan kanta elektromagnet. Matlumat yang diberikan adalah topografi, taburan ketumpatan jisim dan komposisi kimia objek. Struktur luaran permukaan sahaja dapat dilihat dengan lebih jelas.

Penggunaan ciri mikro dalam sistematik telah direvolusikan dengan penggunaan mikroskop pengimbasan elektron. Ahli morfologi dan taksonomi telah menggunakan sifat permukaan buah, biji, epidermis daun dan eksin debunga untuk menerangkan dengan lebih tepat sifat-sifat ini tanpa dimusnahkan atau diubah (Heywood, 1994). SEM telah digunakan dalam kajian biologi daun iaitu susunan sel, jenis dan taburan rerambut, dan stoma (Holloway, 1971), manakala struktur kutikel dan lapisan lilin juga dapat dilihat (Baker, 1971; Hallam dan Juniter, 1971).

Ciri mikromorfologi daun sangat penting dalam taksonomi dalam sesetengah tumbuhan termasuk famili rumput (Tomlinson, 1974; Palmer dan Tucker, 1981; 1983; Palmer *et al.*, 1985; Palmer dan Gerbeth-Jones, 1986; 1988). Gambaran tepat mengenai struktur permukaan eksin iaitu polar dan ornamentasi juga boleh diperolehi dengan cara ini (Nair, 1930; Shivanna dan Rangaswamy, 1992). Penggunaan mikroskop ini banyak digunakan dalam penyelidikan botani semenjak dari dahulu lagi (Heslop-Harrison, 1985).

Kajian SEM ke atas famili Zingiberaceae juga telah banyak digunakan untuk melihat sifat-sifat yang boleh dijadikan matlumat tambahan dalam taksonomi seperti

permukaan debunga oleh Liang (1989), dan juga ciri-ciri lain seperti daun, stigma dan labelum (Shamsudin *et al.*, 1996 dan 1997; Yusoff *et al.*, 1996; Safinah, 1997; Nordiana *et al.*, 1997, 1998 dan 2000; Affindy, 1999 dan Suzana, 1999) dan beberapa penyelidik lain yang mengkaji order Zingiberales seperti Kress *et al.* (1978); Skvala dan Rowley (1970); Hesse dan Waha (1983); Stone (1987) dan ramai lagi.

1.5 KAJIAN ANALISIS FILOGENETIK

Taksonomi adalah satu bahagian dari sistematik yang berhubungan dengan kajian pengkelasan iaitu dasar suatu prinsip, aturcara dan undang-undang yang merangkumi teori dan praktik pengkelasan. Pengkelasan ini berdasarkan kepada ciri morfologi, anatomi dan spesimen herbarium, mikromorfologi, sitologi, kimia, biokimia dan paling terkini berdasarkan kepada ciri biologi molekul (DNA). Ciri-ciri ini dianalisis dan disusun mengikut perkaitan persamaan di dalam takson yang dikaji. Ciri-ciri yang telah dipilih dijadikan data tetap, dikumpulkan dan dianalisis. Konsep teori di dalam *Unifying Theory for Systematic Analysis* dan program komputer 'Uniter' merupakan satu asas penting untuk analisis sistematik (Hall, 1991).

Data yang diperolehi daripada ciri-ciri pengkelasan ini dianalisis menggunakan analisis kladistik dan keputusan dihuraikan dalam bentuk gambar rajah dendogram yang menunjukkan penyatuan spesies dari genus, famili dan sebagainya mengikut peratus persamaan di antaranya. Perhubungan yang lebih nyata dapat dilihat, serta takson yang primitif dan yang paling maju dapat ditentukan. Masalah interpretasi akan timbul sekiranya spesies yang tidak penting telah digunakan dan ini akan melemahkan sistem

taksonomi di dalam penyukatan unsur-unsur di dalam suatu biodiversiti (Wilson, 1992) dan tidak boleh digunakan untuk takson yang tinggi (Hall, 1997).

Perkembangan kladistik telah menunjukkan analisis data dengan lebih jelas dalam kaedah sistematik (Freudenstein dan Ramussen, 1999). Beberapa penyelidik telah menggunakan kaedah analisis ini seperti Chandler (1911); Allan (1961); Janzen (1970); D'Arcy (1973); Larsen dan Hu (1991; 1992; 1995); Gentry (1993); Anderberg dan Stahl (1995) dan Otegui dan Cocucci (1999) dan banyak lagi. Ini merupakan satu kaedah yang paling terkini untuk menentukan pengkelasan suatu takson dengan lebih mudah dan tepat.

Secara keseluruhannya, empat genus daripada tujuh genus dalam tribus Hedychieae (sebahagian daripada spesies-spesies tribus ini) iaitu genus *Bosebergia*, *Curcuma*, *Kaempferia* dan *Scaphochlamys* mempunyai ciri-ciri morfologi yang hampir sama di antara satu sama lain. Pada peringkat vegetatif, genus-genus ini kelihatan hampir sama di antara satu sama lain di mana ketiadaan bunga. Pada peringkat juvenil, genus *Boesenbergia* kelihatan hampir sama dengan genus *Curcuma*, *Kaempferia* dan *Scaphochlamys*, genus *Kaempferia* juga menyerupai genus *Boesenbergia* dan *Scaphochlamys*, dan genus *Scaphochlamys* pula kelihatan hampir sama kepada *Kaempferia* dan *Boesenbergia*. Pada peringkat vegetatif ini, genus *Hedychium* dan *Hanffia* juga kelihatan hampir sama di antara satu sama lain. Kadang kala ciri-ciri morfologi genus-genus ini mengelirukan. Untuk menyelesaikan kekeliruan di antara genus-genus ini, kajian SEM perlu dijalankan bagi memerhatikan perbezaan ciri-ciri mikromorfologi di antara genus-genus yang terkeliru ini. Perbezaan ciri mikromorfologi

yang diperolehi ini boleh dijadikan maklumat yang berguna dan mungkin dapat dijadikan data tambahan dalam pengcaman spesies bagi setiap genus yang dikaji.

1.6 OBJEKTIF KAJIAN

1. Mengkaji variasi antara varian contohnya bagi *Scaphochlamys kunstleri*.
2. Mengkaji dan menganalisis perhubungan antara varieti, spesies dan genus dalam tribus Hedychieae.
3. Menentukan sama ada matlumat dari SEM iaitu ciri daun, debunga, stigma dan labelum boleh dijadikan maklumat tambahan dalam pengcaman spesies.
4. Mengkaji status genus dalam tribus Hedychieae berdasarkan matlumat SEM.