

BAB 5 PERBINCANGAN

5.1 Morfologi

Semua species famili helia adalah tumbuhan perennial di mana rizomnya menjalar di atas atau di bawah permukaan tanah. Setiap rizom biasanya tumbuh menegak ke atas membentuk batang berdaun, manakala mata tunas baru membesar membentuk rizom baru iaitu secara bersejarahan. Satu pokok boleh menghasilkan kelompok yang besar bergantung kepada pengekalan panjangnya rizom dan faktor persekitaran. Akar rizom famili helia mempunyai bau beraroma yang memberikan bau pedas jika dihirup. Cacing di Semenanjung Malaysia mengalakkan pertumbuhan rizom sepanjang tahun terutama sekali di musim hujan. Wabubagaimana pun dalam sesetengah genus seperti *Curcuma*, *Kaempferia*, *Zingiber* dan *Globose* di masa rizomnya berisi, rizom menjadi dormant dan pada masa yang sama kehilangan daun untuk satu jangka masa yang tertentu terutamanya ketika musim kering dan kemudian membaik semula selepas hujan. Rizom famili helia kebanyakannya aromatik dan merupakan bahagian yang selalu digunakan dalam campuran ubat tradisional dan makanan.

Rizom *Zingiber* secara kasarnya aromatik terutama sekali spesies-spesies kultivar seperti *Z. officinale* var. *officinale*, *Z. officinale* var. *roseum*, *Z. officinale* var. *A*, *Z. montanum*, *Z. alberti* dan *Z. serotini*. Manakala spesies

BAB 5

PERBINCANGAN

5.1 Morfologi

Semua spesies famili halia adalah tumbuhan perenial di mana rizomnya menjalar di atas atau di bawah permukaan tanah. Setiap rizom biasanya tumbuh menegak ke atas membentuk batang berdaun, manakala mata tunas baru membesar membentuk rizom baru iaitu secara simpodium. Satu pokok boleh menghasilkan kelompok yang besar bergantung kepada pendek atau panjangnya rizom dan faktor persekitaran. Akar dan rizom famili halia mengandungi bahan beraroma yang memberikan bau pedas jika dilukai. Cuaca di Semenanjung Malaysia menggalakkan pertumbuhan rizom sepanjang tahun terutama sekali di musim hujan. Walaubagaimana pun dalam sesetengah genus seperti *Curcuma*, *Kaempferia*, *Zingiber* dan *Globba* di mana rizomnya berisi, rizom menjadi dorman dan pada masa yang sama kehilangan daun untuk satu jangkamasa yang tertentu terutamanya ketika musim kering dan kemudian membiak semula selepas hujan. Rizom famili halia selalunya aromatik dan merupakan bahagian yang selalu digunakan dalam campuran ubat tradisional dan makanan .

Rizom *Zingiber* secara keseluruhannya aromatik terutama sekali spesies-spesies kultivar seperti *Z. officinale* var. *officinale*, *Z. officinale* var. *rubrum*, *Z. officinale* var. *A*, *Z. montanum*, *Z. ottensii* dan *Z. zerumbet*. Manakala spesies-

spesies liar kurang aromatik. Keratan rizom *Zingiber* biasanya berwarna kuning atau krim seperti pada *Z. officinale* var. *officinale* dan *Z. montanum* tetapi terdapat juga rizom di mana keratan luarnya berwarna merah, keratan dalamnya berwarna kuning krim seperti pada *Z. officinale* var. *rubrum*, keratan berwarna ungu seperti seperti pada *Z. kunstleri*, *Zingiber* sp. G dan *Z. ottensii* (ungu pucat), keratan berwarna putih seperti dalam *Z. aurantiacum* dan keratan berwarna jingga (*Zingiber* sp.E). Rizom *Zingiber* biasanya berisi dan berair tetapi terdapat juga spesies-spesies yang bersaiz besar yang mempunyai rizom hampir berkayu seperti dalam *Z. puberulum*.

Batang sebenar halia hadir dalam beberapa spesies tetapi biasanya pendek manakala batang pseudo (batang palsu) yang terbentuk daripada pelepah daun boleh mencecah ketinggian lapan meter. Ketinggian spesies *Zingiber* berbeza-beza, daripada yang rendah seperti pada *Z. officinale* var A dan *Z. citrinum* kepada tinggi seperti pada *Z. spectabile* dan *Z. multibracteatum*. Terdapat juga spesies *Zingiber* yang sekali imbasnya kelihatan seperti pokok palma iaitu *Zingiber* sp. D.

Bahagian pangkal batang berdaun diselaputi oleh beberapa pelepah daun yang tidak membentuk lai daun sepenuhnya kemudian diikuti oleh daun biasa yang tersusun dalam dua barisan. Setiap salut daun membentuk ligul bermembran di bahagian apeksnya kemudian memanjang membentuk bahagian seperti tangkai sempit dan akhirnya lai daun. Bahagian pangkal daun berbentuk simetrik atau asimetrik. Tekstur daun berbeza-beza iaitu dari permukaan licin, kepada sedikit bertrikom atau banyak trikom. Saiz daun juga berbeza-beza dari beberapa sm panjang (*Zingiber chrysostachys*) kepada hampir satu meter panjang (*Zingiber*

puberulum). Bentuk daun juga berbeza-beza dari linear (seperti pada *Z. officinale*, *Z. elatior*), ovat (*Z. citrinum*, *Zingiber* sp. J) hingga oblong-lanseolat (*Z. aurantiacum*, *Z. ottensii*). Secara keseluruhannya kebanyakan spesies *Zingiber* mempunyai bentuk daun oblong-lanseolat (Jadual 4).

Secara tipikal, daun *Zingiber* menunjukkan perubahan warna dari hijau muda (semasa muda) kepada hijau tua (apabila matang). Walaubagaimana pun terdapat spesies yang mana bahagian permukaan bawah berwarna ungu seperti dalam *Zingiber* sp. D, manakala ada spesies yang permukaan atasnya berombak-ombak seperti *Zingiber* sp. C.

Bahagian seperti tangkai yang menyambungkan salut daun kepada daun dipanggil petiol (tangkai daun). Genus *Zingiber* mempunyai pangkal petiol yang membengkak dan ciri inilah yang membezakan genus ini daripada genus-genus lain dalam famili Zingiberaceae. Petiol *Zingiber* biasanya amat pendek, hampir tiada atau tiada dan yang paling panjang hanya lebih kurang dua sm sahaja. Sesetengah spesies mempunyai petiol yang bertrikom seperti dalam *Zingiber chrysostachys* dan sesetengahnya tiada trikom.

Jambak bunga *Zingiber* biasanya jenis radikal iaitu terbit dari batang tidak berdaun yang keluar dari rizom berdekatan dengan batang berdaun dan tegak ke atas (Jadual 6). Tetapi ada spesies yang mempunyai kedua-dua jenis iaitu terminal (terbit di hujung batang berdaun) dan radikal pada satu pokok yang sama iaitu *Zingiber puberulum* var. B. Ini adalah pertama kali direkodkan di Semenanjung Malaysia. Sesetengah spesies juga menghasilkan jambak bunga yang unik iaitu tertiarap

(prokumben) di atas tanah di mana sebahagiannya tenggelam ke dalam tanah seperti dalam *Zingiber puberulum* dan *Zingiber wrayi*.

Jambak bunga dalam famili Zingiberaceae secara amnya adalah jenis spika atau rasim. Jambak bunga berbentuk seperti kon ketika braktanya bertindan rapat. Secara umumnya, jambak bunga terdiri daripada paksi utama yang dipanggil rakis. Brakta terbuka hingga ke pangkal, berbentuk perahu dan tersusun secara lingkaran. Jambak bunga spesies *Zingiber* ada yang bersaiz kecil (*Z. curtisii*, *Z. officinale*) dan ada yang bersaiz besar (*Z. spectabile*, *Z. multibracteatum*). Bentuknya pula ada yang gemuk pendek (*Z. citrinum*) dan ada yang panjang tirus (*Z. gracile*, *Z. aurantiacum*).

Zingiber mempunyai brakta yang besar, terang dan jelas dalam pelbagai warna menarik terutama sekali kuning dan merah jambu dan faktor ini selalu dieksploitasikan untuk tujuan komersial. Ketika berbunga, brakta biasanya berwarna jingga atau merah dan warna boleh menjadi lebih gelap. Brakta jambak bunga kebanyakannya jenis tertutup seperti pada *Z. aurantiacum*, *Z. gracile* dan *Z. officinale* tetapi terdapat juga jenis brakta terbuka seperti pada *Z. kunstleri* dan *Z. wrayi* (Jadual 7). Brakta sekunder atau brakteol biasanya tidak berwarna dan tidak menarik.

Bunga adalah tunggal, biseksual, mudah rosak, jangkahayat pendek dan terbit dari pangkal jambak bunga menuju kepada bahagian apeks jambak bunga. Ovari di *Zingiber* adalah inferior, tiga lokul dengan pemplasantaan aksil. Di atas ovari terdapat kelenjar nektar. Kaliks berbentuk tiub dan mempunyai tiga gigi. Korola terdiri daripada tiub korola dan tiga lobus (cuping) korola di mana lobus

dorsalnya berbeza sedikit dari segi bentuk berbanding kedua-dua lobus sisi. Labelum terbentuk dari stamen steril yang terubahsuai. Labelum terbahagi kepada tiga lobus. Labelum berwarna kuning, krim atau putih dalam kebanyakan spesies (*Z. aurantiacum*, *Z. montanum*, *Z. citrinum*) manakala terdapat juga labelum bertompok ungu atau merah (*Z. curtisii*, *Z. multibracteatum*, *Zingiber* sp. G, Jadual 5).

Stamen fertil yang tunggal mempunyai filamen panjang yang diakhiri dengan anter. Di hujung anter terdapat suatu apendej yang membengkok seperti paruh. Genus *Zingiber* dicirikan dengan apendej anter ini yang panjang dan merangkap stil (benang sari) halus dan panjang terletak dalam alur dalam filamen dan anter.

Buah *Zingiber* biasanya berbentuk kapsul, berisi dan merekah dalam tiga belahan. Teksturnya licin dan kadang-kadang bertrikom. Biasanya berwarna cerah. Biji matang berwarna hitam.

Perhubungan di antara spesies *Zingiber*

Z. fraseri adalah seakan *Z. griffithii* tetapi berlainan dari segi batang berdaun yang menjalar atau memanjat, bentuk daun lebih sempit, lanseolat, permukaan licin, skapus tertiarap (prokumben), jambak bunga ovoid, tirus di bahagian apeks, saiz brakta dan brakteol lebih panjang. Menurut Theilade (1998) secara vegetatif *Z. fraseri* mudah dikenalpasti melalui batang berdaunnya yang panjang dan menjalar.

Z. wrayi dan *Z. kunstleri* mudah dikenalpasti melalui braktanya yang melengkung keluar. Jambak bunga *Z. wrayii* hampir sama dengan *Z. kunstleri* tetapi saiz *Z. wrayi* lebih kecil. Daun *Z. wrayi* lanseolat-eliptik dan lebih lebar berbanding dengan daun *Z. kunstleri* yang berbentuk linear. Warna labelum bunga *Z. wrayi* bertompok ungu berbanding *Z. kunstleri* yang bertompok merah

Z. officinale boleh dikenalpasti dengan daunnya yang sempit dan linear disamping ligul yang licin. Bunganya dicirikan oleh labelum yang berwarna ungu pucat bertompok kuning. Spesies ini hampir menyerupai *Z. montanum* Roxb. dari segi vegetatifnya tetapi pokok *Z. montanum* lebih tinggi, ligulnya bererambut dan braktanya berwarna merah karat dan bererambut lembut dan pendek.

Zingiber officinale var. *rubrum* berbeza secara vegetatif daripada *Zingiber officinale* var. *officinale* daripada segi warna rizomnya yang merah dan bersaiz lebih kecil, mempunyai bau yang lebih tajam dan pedas dan berwarna merah pada pangkal batang berdaun, petiol dan daun matang. Saiz labelum *Zingiber officinale* var. *rubrum* juga lebih besar dan bertompok merah menyala.

Menurut Burkill (1966), Rumphius dalam *Herbarium Amboinense* (1747) menerangkan dua varieti *Zingiber officinale* sebagai *Z. majus* (pokok yang lebih besar, iaitu halia) dan *Z. minus* (pokok yang lebih kecil, iaitu halia padi). Manakala Valeton (1918) menyatakan bahawa *haliya padi* atau *sunti* (halia yang lebih kecil di kalangan masyarakat Jawa) berbeza daripada *Z. officinale* biasa dari segi saiz rizom dan staminod yang berbentuk ovat dengan pangkal bulat [dalam Theilade, 1998].

Walaupun bagaimanapun daripada kajian ini terdapat satu lagi varieti baru bagi *Zingiber officinale* iaitu *Zingiber officinale* var. A. Varieti ini berbeza daripada *Z.*

officinale var. *officinale* dan *Z. officinale* var. *rubrum* berdasarkan perbezaan vegetatif seperti ketinggian pokok dan saiz rizom yang lebih kecil, kekuningan dan lebih pedas. Saiz daun pula lebih kecil, lebih tirus dan linear serta warna daun yang lebih cerah, licin dan nipis.

Secara vegetatif, *Zingiber curtisii* tidak banyak berbeza daripada *Zingiber chrysostachys*. Walaubagaimana pun, jambak bunga *Z. chrysostachys* lebih panjang, brakta lebih panjang dan sempit, warna kuning hijau pucat, labelum keseluruhannya bertompok ungu tua termasuk lobus sisi. Spesies ini ditanam di Kebun Botani, Universiti Malaya dan berbunga pada Mei 1997. *Zingiber chrysostachys* mempunyai brakta yang melengkung ke dalam seperti *Zingiber ottensii* dan *Zingiber spectabile* tetapi bersaiz lebih kecil berbanding keduanya. *Zingiber spectabile*, *Zingiber ottensii* dan *Zingiber multibracteatum* mempunyai brakta yang berwarna kuning-jingga, merah dan ungu pucat. Saiz spesies dan kehadiran rerambut merupakan ciri yang berubah-ubah.

Secara keseluruhannya *Zingiber spectabile* lebih hampir kepada *Zingiber ottensii* tetapi jambak bunga *Zingiber spectabile* bersaiz lebih besar, berwarna kuning jingga dengan brakta yang melengkung membentuk kantung terbuka. Spesies ini dipercayai mempunyai saiz jambak bunga yang terbesar sekali jika dibandingkan dengan spesies-spesies *Zingiber* yang lain di Malaysia.

Zingiber ottensii pula hampir serupa dengan *Zingiber zerumbet* tetapi berlainan daripada segi bentuk brakta yang cembung dengan hujung melengkung ke dalam dan bunga kuning bertompok merah coklat pucat. Brakta *Z. zerumbet* berwarna hijau, manakala warna labelumnya kuning limau. Selain itu *Z. ottensii*

boleh dibezakan melalui keratan dalam rizomnya yang berwarna ungu pucat manakala keratan rizom *Zingiber zerumbet* dan *Zingiber montanum* berwarna kuning.

Zingiber multibracteatum dicirikan oleh petiol dan ligulnya yang bererambut panjang, halus dan berombak-ombak berwarna coklat kemerahan, jambak bunga bentuk ovoid, brakta yang berbentuk cembung berwarna ungu suram dengan bahagian tepi yang nipis dan bunga berwarna ungu bertompok krim. Secara vegetatif *Zingiber multibracteatum* serupa dengan *Zingiber puberulum* tetapi berbeza dari segi bentuk jambak bunga dan warna labelum yang mana *Zingiber multibracteatum* lebih hampir kepada *Zingiber spectabile* dan *Zingiber ottensii*. *Zingiber multibracteatum* var. *viride* pula berbeza daripada *Zingiber multibracteatum* daripada segi daun yang lebih lebar, jambak bunga bentuk silinder dan brakta berwarna hijau muda.

Zingiber elatior menyerupai *Zingiber montanum* dari segi daun yang linear tetapi *Zingiber elatior* boleh dicamkan melalui daun yang lebih sempit, jambak bunga berbentuk fusiform dengan brakta berwarna jingga hingga merah.

Zingiber griffithii dicirikan oleh daunnya yang lebar dengan rerambut sutera di permukaan bawahnya. *Z. griffithii* hampir serupa dengan *Zingiber puberulum* dan *Zingiber gracile* dari segi bentuk jambak bunganya tetapi daun *Z. griffithii* lebih lebar, jambak bunga lebih berbentuk silinder serta brakta yang lebih lembut. Pokoknya pula lebih kecil.

Zingiber citrinum hampir serupa dengan *Zingiber griffithii* tetapi boleh dibezakan melalui daunnya yang lebih besar, jambak bunga yang lebih lebar dan

warna brakta kuning limau. Sebelum kajian semula dijalankan oleh Theilade (1998) spesies ini dianggap sebagai varieti spesies *griffithii*.

Zingiber sulphureum hampir serupa dengan *Zingiber griffithii* dan *Zingiber aurantiacum* tetapi *Zingiber sulphureum* bersaiz lebih kecil, mempunyai daun berbentuk ovat dan spikanya pendek dan sempit. Kaliks, korola dan labelumnya lebih pendek dan staminod sisi lebih panjang. Braktanya pula berwarna kuning sulfur. Lobus tengah labelum *Zingiber griffithii* biasanya bulat, manakala *Zingiber sulphureum* terbelah dua.

Zingiber gracile hampir kepada *Zingiber griffithii* tetapi berbeza dari segi bentuk ligulnya yang panjang dan nipis, daun lanseolat, skapus dan spika yang pendek.

Sebelum Theilade (1998), *Zingiber aurantiacum* dan *Zingiber petiolatum* merupakan varieti-varieti dari spesies *gracile*. *Zingiber aurantiacum* boleh dibezakan melalui jambak bunga yang panjang, tirus dan brakta berwarna jingga bertukar merah apabila matang. Ada persamaan dengan *Zingiber gracile* tetapi berlainan dari segi saiz pokok yang lebih besar dan berligul pendek. Jambak bunga yang panjang dan tirus mendekati *Zingiber petiolatum* tetapi *Zingiber aurantiacum* mempunyai daun yang bersaiz lebih kecil.

Zingiber petiolatum mempunyai daun yang besar dan petiol yang panjang, Skapus dan spika yang panjang, padat dan kukuh. Spesies ini menyerupai *Zingiber puberulum* dari segi saiz daun yang besar dan brakta yang kukuh.

Secara vegetatif, *Zingiber puberulum* var. *puberulum* mempunyai daun yang lebih besar daripada *Zingiber griffithii* dan mempunyai jambak bunga yang lebih

kecil dari *Zingiber petiolatum* disamping salut daun dan ligul yang bererambut pendek seperti baldi.

Zingiber puberulum var. *ovoideum* adalah sukar dibezakan dengan bentuk tipikal dari segi vegetatif. Tetapi spesies ini berbeza dari segi kekurangan rerambut serta skapus dan spika yang lebih pendek.

Zingiber puberulum var. *chryseum* pula berbeza daripada kedua-dua varieti di atas dari segi keseluruhan pokok yang licin dan mempunyai brakta berwarna kuning pucat atau merah jambu. Manakala daunnya lebih tebal dan permukaan atas daun berwarna hijau gelap. Tiada perbezaan dari segi saiz dan bentuk daun dengan yang tipikal.

Daripada kajian ini terdapat satu lagi varieti baru bagi *Z. puberulum* iaitu *Z. puberulum* var. B. Spesies ini menunjukkan perbezaan yang ketara dari segi jambak bunga yang berwarna merah tua, bererambut dan bersaiz besar. Pembungaan secara terminal dan radikal.

Beberapa spesies baru juga telah ditemui dalam kajian ini. *Zingiber* sp. C menyerupai *Z. gracile* dari segi jambak bunga tetapi mempunyai saiz daun yang lebih besar dan bentuk daun akut dengan permukaan atas daun berkedut-kedut.

Zingiber sp. D sekali imbasnya menyerupai pokok palma dari segi susunan dan bentuk daun. Jambak bunganya menghampiri *Z. aurantiacum* dan *Z. gracile* tetapi ia lebih lampai dan tirus dengan braktanya berwarna kuning. Perbezaan yang paling ketara adalah spesies ini mempunyai bahagian batang berdaun yang pipih bersegi.

Zingiber sp. E secara vegetatifnya menyerupai *Z. griffithii* dan *Zingiber* sp. J tetapi daunnya lebih tebal, ovat, permukaan daun seperti baldu dengan keratan rizomnya berwarna jingga.

Zingiber sp. F menyerupai *Z. zerumbet* tetapi jambak bunganya berwarna coklat perang dengan bunga kuning bertompok ungu. Pandangan luar rizomnya menyerupai rizom *Z. montanum*. Spesies ini menunjukkan ciri-ciri pertengahan di antara *Z. zerumbet* dan *Z. montanum*.

Zingiber sp. G bersaiz besar, mempunyai daun yang besar dan nipis dengan peruratan jelas. Bahagian pangkal daun tidak sama (oblique), permukaan bawah daun bererambut halus dan berwarna ungu kebiruan. Keratan rizom juga berwarna ungu kebiruan. Ciri-ciri ini jelas membezakannya dari spesies *Zingiber* yang lain.

Zingiber sp. H hampir menyerupai *Z. puberulum* var. *puberulum* tetapi saiz pokoknya lebih kecil dan daunnya lebih tebal dengan jambak bunga yang lebih kecil.

Zingiber sp. I seakan *Z. gracile* tetapi berbeza dari segi bentuk daun yang lebih besar, akut hingga lanseolat dan peruratan yang lebih jelas serta jambak bunga berwarna kuning jingga bererambut halus.

Zingiber sp. J secara vegetatifnya menyerupai *Z. griffithii* tetapi daunnya bentuk ovat, lebih tebal dan jambak bunga menyerupai *Z. gracile*.

Zingiber sp. K kelihatan seperti *Z. puberulum* tetapi berbeza dari segi daunnya yang licin dan bentuk jambak bunga yang lebih kecil, berwarna merah darah baldu dan bererambut halus. Hanya didapati di hutan tanah gambut.

Nota

Kesukaran yang dihadapi sepanjang penyelidikan mengenai morfologi genus *Zingiber* ini adalah hasil kutipan yang tidak lengkap. Kebanyakan spesies mempunyai jambak bunga sahaja tanpa bunga yang lengkap. Bunganya pula mudah rosak. Pengcaman spesies banyak dibantu oleh ciri-ciri vegetatif dan struktur jambak bunga.

5.2 Anatomi

5.2.1 Lapisan epidermis dan stomata (Rajah 9 & 10)

Menurut Metcalfe (1972), kajian anatomi memainkan peranan penting dalam pengelasan tumbuhan monokotiledon terutamanya jika digunakan dalam kajian perbandingan organ-organ vegetatif tumbuhan.

Struktur daun *Zingiber* yang dikaji menunjukkan banyak ciri-ciri biasa yang tipikal bagi genus *Zingiber* dan famili Zingiberaceae seperti yang dinyatakan oleh Tomlinson (1956,1960). Trikom hadir dalam kebanyakan spesies terutama di petiol, jenis ringkas dan unisel satu-satunya jenis yang direkodkan dalam famili Zingiberaceae (Tomlinson, 1960).

Daripada kajian ini didapati ke semua spesies *Zingiber* mempunyai sistem peruratan selari (Jadual 12). Sistem peruratan adalah satu ciri anatomi yang bersifat malar di mana perbezaannya di antara satu spesies dengan yang lain adalah sangat ketara (Carlquist, 1961). Sistem peruratan selari sering dijumpai pada tumbuhan monokotiledon (Esau, 1965; Fahn, 1974). Sistem peruratan selari ini merupakan salah satu ciri yang jelas bagi membezakan tumbuhan monokotiledon dan dikotiledon (Kaplan, 1973).

Rasmussen (1981) menyatakan bahawa stomata di dalam tumbuhan dianggap sebagai satu struktur yang homolog manakala menurut Stebbin & Khush (1961), kajian ke atas stomata boleh membantu dalam memahami hubungan evolusi bagi tumbuhan monokot.

Dalam kajian ini hanya satu jenis stomata sahaja iaitu tetrasitik yang didapati dalam semua spesies *Zingiber* yang dikaji dan ini menyokong Tomlinson

(1960) dalam kajiannya ke atas famili Zingiberaceae yang mendapati bahawa famili ini mempunyai stomata jenis tetrasitik. Olatunji (1980) juga melaporkan bahawa stomata dalam famili ini ialah jenis tetrasitik sama seperti yang dilaporkan oleh Hussin & Ibrahim (1989) ke atas genus yang sama, Hussin et. al (2000) bagi *Alpinia* dan beberapa spesies *Kaempferia* dan *Boesenbergia* (Hussin et. al 2001). Pant dan Kidwai (1967) pernah mendapati beberapa jenis stomata dalam daun pada spesies yang sama. Walaubagaimana pun ciri ini terhad kepada permukaan abaksial sahaja.

Kajian ini juga mendapati bahawa bilangan stomata adalah tinggi di bahagian epidermis abaksial daun berbanding adaksial seperti yang direkodkan oleh Olatunji (1980) (Rajah 9 & Rajah 10). Tomlinson (1956) menyatakan bahawa kekerapan stomata ini adalah berbeza bagi genus-genus yang berlainan dalam famili Zingiberaceae.

Dalam sesetengah spesies stomata tersebar dalam sebaris berdekatan urat daun dengan sedikit tersebar di tengah-tengahnya, manakala yang lain tersebar secara rawak. Taburan stomata seperti ini telah juga di dapati dalam *Alpinia* (Hussin et. al 2000).

Bentuk sel-sel epidermis adaksial daun adalah sekata dalam semua spesies yang dikaji iaitu berbentuk heksagonal atau poligon dengan dinding antiklin lurus manakala epidermis abaksial daun tidak sekata dengan dinding antiklin lurus hingga berombak kecuali bagi spesies *Zingiber montanum* yang mempunyai dinding antiklin lurus hingga berombak pada kedua-dua permukaan adaksial dan abaksial (Jadual 12).

5.2.2 Lamina dan tepi daun (Rajah 11 & 12)

Pada keratan rentas lamina, sel-sel epidermis abaksial dan adaksial, adalah berbentuk kiub, panjang melintang atau hampir bulat (Rajah 11, Plat 1C-15C). Pada satu-satu permukaan samada adaksial atau abaksial, saiz sel-sel epidermis ini hampir sekata kecuali yang setentang dengan berkas vaskular besar, saiznya lebih kecil. Terdapat perbezaan saiz di antara sel-sel epidermis abaksial dan adaksial.

Perbezaan bentuk-bentuk sel-sel epidermis daun ditemui oleh Tomlinson (1956) pada beberapa tumbuhan daripada famili Zingiberaceae seperti *Aframomum* sp., *Burbridgea schizochelia* dan *Catimbum speciosum*. Tumbuh-tumbuhan ini menunjukkan perbezaan yang jelas di antara sel-sel di bahagian epidermis adaksial dan epidermis abaksial.

Hipodermis ditemui hampir di semua spesies yang dikaji samada di bahagian adaksial atau abaksial daun kecuali pada *Z. officinale* var. A, *Z. montanum* dan *Zingiber* sp. D (Jadual 12). Hasil kajian ini didapati menyangkal laporan Tomlinson (1956, 1960) yang menyatakan bahawa genus *Zingiber*, *Globba* dan *Camptandra* hanya memiliki hipodermis di bahagian abaksial sahaja. Daripada kajian yang dijalankan, beliau mendapati bahawa genus *Barachyichilum*, *Hedychium* dan *Scaphochlamys* adalah genus-genus yang mempunyai lebih daripada satu lapisan hipodermis di bahagian permukaan adaksial dan abaksial lamina.

Bilangan lapisan hipodermis tidak seragam iaitu 1-2 lapisan pada setiap permukaan adaksial atau abaksial. Ciri ini boleh digunakan dalam pengcaman spesies. Hipodermis hadir di kedua-dua bahagian adaksial dan abaksial daun pada empat spesies iaitu *Zingiber* sp. I (terganggu, terputus-putus pada adaksial),

Zingiber sp. G, *Z. ottensii* (terganggu, terputus-putus pada adaksial) dan *Z. multibracteatum* var. *multibracteatum* (Plat 4C, 7C, 10C, 15C) manakala spesies yang lainnya ditemui di bahagian abaksial sahaja. Dalam *Z. gracile*, *Zingiber* sp. G dan *Z. citrinum* (Plat 5C, 7C, 9C) hipodermis yang terganggu dan terputus-putus terbentuk di bahagian abaksial. Dua lapisan hipodermis terbentuk di bawah epidermis abaksial pada *Zingiber* sp. G (lapisan kedua terganggu dan terputus-putus), *Z. fraseri* dan *Z. multibracteatum* var *multibracteatum* (Plat 7C, 13C, 15C).

Sel palisad satu hingga tiga lapisan dan dalam spesies tertentu saiznya lebih kecil dan lebar menyerupai sel mesofil span menyebabkan sukar dibezakan. Mesofil span 1-5 lapisan (Jadual 13).

Berkas vaskular, berkas kolateral dengan elemen trakea mengandungi 1-2 metaxilem dan sedikit protoxilem diapit oleh parenkima tidak berwarna secara lateral. Sel serabut biasa terjadi sebagai tudung abaksial/adaksial menyentuh sel abaksial epidermis dalam semua spesies kecuali *Zingiber* sp. J, *Zingiber* sp. G, *Zingiber citrinum*, *Zingiber* sp. C, *Zingiber* sp. E (Plat 6C, 7C, 9C, 11C,14C). Dalam berkas yang besar, serabut membentuk 'girders' ke epidermis adaksial atau hipodermis sel dalam semua spesies, dalam berkas yang kecil, serabut terjadi sebagai tudung adaksial sahaja. 'Girders' 1-2 sel lebar kecuali dalam berkas yang besar, ia mungkin meningkat kepada tiga. Dalam sesetengah spesies, girders hadir dalam berkas yang besar sahaja. Dalam berkas kecil, serabut terjadi sebagai tudung sahaja dengan membentuk kumpulan-kumpulan beberapa sel serabut di bawah epidermis adaksial, di bahagian atas membentuk 'girders' yang terputus (Plat 3C dan 13C).

Burt dan Olatunji (1972) dan Tomlinson (1956) menyatakan bahawa *Zingiber* boleh dibezakan daripada genus-genus lain dalam subfamily Zingiberoideae oleh sifat berkas vaskularnya. Beliau mendapati bahawa sel serabut pada berkas vaskular bagi genus *Zingiber* adalah terbentuk daripada sel-sel kolenkima. Kewujudan sel serabut daripada sel-sel kolenkima adalah suatu ciri khas bagi subfamili Costoideae tetapi ciri ini tidak ada pada genus-genus dalam subfamili Zingiberoideae kecuali pada genus *Zingiber*.

Hablor tunggal, bentuk rombus atau silinder hadir dalam sel mesofil, dalam hampir semua spesies kecuali *Zingiber* sp. C dan *Zingiber* sp. E (Jadual 13). Tiada jasad silika ditemui dalam semua spesies. Penemuan ini menyokong Tomlinson (1960) yang menyatakan bahawa jasad silika hanya terdapat dalam tribus Alpineae, seperti yang telah didapati oleh Hussin et. al (2000).

Bentuk tepi daun panjang atau pendek, lurus atau melengkung ke bawah, bulat, runcing, bahagian luar berkas mengandungi sel mesofil dan sel parenkima tidak berwarna dan dalam spesies tertentu sebahagiannya berkembang kepada bentuk paruh atau cangkuk (*Zingiber* sp. J, *Zingiber* sp. G, *Z. citrinum*, *Z. multibracteatum* var. *multibracteatum* - Jadual 13, Plat 6E, 7E, 9E, 15E).

Bagi sesetengah spesies *Alpinia* (Hussin et. al, 2000), *Boesenbergia* dan *Kaempferia* (Hussin et. al, 2001) bentuk tepi daun pada keratan rentas boleh digunakan sebagai ciri tambahan dalam pengcaman dan merupakan ciri diagnosis bagi spesies tertentu. Dalam kajian ini bentuk tepi daun boleh dijadikan ciri diagnosis juga seperti untuk *Zingiber* sp. J, *Zingiber* sp. G, *Z. citrinum* dan *Z. multibracteatum* var. *multibracteatum*.

5.2.3 Tulang daun (Rajah 13)

Bentuk permukaan adaksial tulang daun adalah melengkung bentuk V lebar hingga bentuk lurah V lebar, manakala permukaan abaksial dari melengkung bentuk arka sehinggalah bentuk V lebar berlekuk sedikit. Tiada trikom didapati dalam semua spesies (Rajah 13 & Jadual 11).

Pada keratan rentas tulang daun, susunan berkas vaskular adalah mengikut Tomlinson (1956) di mana lengkungan utama dihuraikan sebagai jenis I, lengkungan abaksial sebagai jenis II, lengkungan adaksial sebagai jenis III dan lengkungan berhampiran epidermis adaksial sebagai jenis IV. Dalam kajian ini semua spesies yang dikaji mempunyai susunan berkas vaskular jenis I dan III (Jadual 8).

Dalam kebanyakan spesies sel serabut pada berkas vaskular bersentuh dengan epidermis abaksial, tetapi dalam spesies *Z. chrysostachys*, *Zingiber* sp. I, *Zingiber* sp. J, *Z. citrinum* dan *Zingiber* sp. E (Plat 1D, 4D, 6D, 9D dan 14D) sel-sel ini tidak menyentuh lapisan epidermis (Rajah 13). Berkas vaskular terdiri daripada 1-4 sel metaxilem dengan beberapa sel protoxilem diapit oleh sel parenkima yang tiada kloroplas (tidak berwarna) di kedua-dua belah. Dalam kebanyakan spesies, sel serabut mengelilingi berkas vaskular secara tidak lengkap bagi jenis I dan III.

Lakuna terbentuk dalam semua spesies kecuali *Z. gracile* (Plat 5D). Hablur tunggal bentuk rombus dalam sel parenkima didapati dalam *Z. gracile* dan *Zingiber* sp. E (Plat 5D, 14D). Sel idioblas terdiri daripada sel minyak hadir dalam semua spesies. Taburannya adalah seragam bagi semua spesies iaitu ia banyak terdapat

pada sel mesofil dan tepi berkas vaskular. Kewujudan sel-sel minyak memang merupakan satu daripada ciri-ciri khas bagi famili Zingiberaceae (Tomlinson, 1956; Burt & Olatunji, 1972).

5.2.4 Petiol (Rajah 14)

Kepelbagaian antara spesies terdapat pada permukaan adaksial dan abaksial petiol. Bentuk permukaan adaksial berbeza daripada mendatar hingga melengkung bentuk V lebar dan permukaan abaksial berbeza dari bentuk U hingga membulat (Rajah 14, Jadual 10). Dalam *Z. chrysostachys* permukaan adaksial adalah melengkung bentuk V lebar (Plat 1F) yang membezakannya daripada spesies-spesies yang lain. Terdapat tiga spesies yang mempunyai permukaan adaksial yang mendatar atau hampir mendatar iaitu *Zingiber* sp. I, *Z. gracile* dan *Z. multibracteatum* var. *multibracteatum* (Plat 4F, 5F dan 15F) manakala yang lainnya mempunyai bentuk melengkung. Semua spesies yang dikaji didapati mempunyai permukaan abaksial petiol yang melengkung bentuk U kecuali *Z. chrysostachys* dan *Zingiber* sp. I yang mempunyai bentuk membulat. *Z. curtisii* mempunyai permukaan abaksial yang melengkung bentuk U yang berlekuk-lekuk manakala *Z. montanum* pula melengkung bentuk arka.

Tisu vaskular semua spesies terdiri daripada kepelbagaian kombinasi jenis I-III(1 spesies), jenis I-III-IV(7 spesies), jenis I-II-III(3 spesies), dan jenis I-II-III-IV(4 spesies) (Rajah 14, Jadual 10) . Berkas vaskular jenis IV biasanya kecil dari jenis III dan biasanya terdiri daripada beberapa sel floem yang diselaputi

sepenuhnya oleh serabut atau keseluruhannya terdiri daripada sel serabut semata-mata. Dalam kebanyakan spesies, jenis III bersambung dengan jenis IV dalam penyebaran yang menyukarkan untuk membezakan kedua-duanya. Berkas jenis I adalah serupa dengan berkas dalam midrib. Lakuna udara biasanya terjadi berselang di antara berkas jenis I. Dalam semua spesies yang dikaji, sistem berkas I tidak bersambung dengan epidermis abaksial, dan lebar tisu asas di antara bawah di antara berkas dan epidermis abaksial berbeza-beza di antara 3 - 17 sel (Jadual 10).

Berkas vaskular jenis II hanya terdapat dalam spesies *Z. gracile*, *Z. ottensii*, dan *Zingiber* sp. C, *Zingiber* sp. D, *Zingiber fraseri*, *Zingiber* sp. E dan *Zingiber multibracteatum* var. *multibracteatum* sementara jenis IV tiada dalam spesies *Z. chrysostachys*, *Z. curtisii*, *Z. officinale* var A, *Z. gracile*, *Z. ottensii* dan *Zingiber* sp. E.

Gabungan antara ciri-ciri tersebut dengan bentuk petiol pada keratan rentas boleh digunakan untuk membezakan antara spesies seperti yang telah didapati dalam spesies *Alpinia*, (Hussin et. al, 2000), *Boesenbergia* dan *Kaempferia* (Hussin et. al, 2001).

5.2.5 Variasi intraspecies, interspecies dan implikasi taksonomi

Dari pemerhatian, hanya terdapat sedikit variasi intraspecies iaitu mengenai kehadiran dan bilangan berkas vaskular jenis II dalam petiol, bentuk adaksial petiol, bilangan lapisan hipodermis pada lamina dan kehadiran hablur pada tulang daun. *Z. ottensii* (Plat 10F) mempunyai berkas vaskular jenis II berbanding dengan hasil kajian oleh Hussin & Ibrahim (1989). Saiz berkas terlalu kecil dan berkemungkinan

hilang dalam beberapa spesimen. Bahagian adaksial petiol pula berbentuk lebih lebar. Bilangan berkas vaskular jenis I juga lebih banyak didapati dalam petiol *Zingiber officinale* var. *red* berbanding dalam *Zingiber officinale* var. A (Plat 3F) . Tiada lapisan hipodermis didapati dalam *Z. officinale* var. A (Plat 3C) manakala terdapat satu lapisan hipodermis pada bahagian abaksial lamina *Z. officinale* dan *Z. officinale* var. *red* dalam kajian oleh Hussin & Ibrahim (1989). Hablur juga tidak kelihatan pada tulang daun *Z. officinale* var. A berbanding kedua spesies yang disebutkan tadi. Ini menyokong bukti *Z.officinale* var. A sebagai varieti baru bagi *Z.officinale*. Secara morfologi pula ketiga-tiga varieti ini dibezakan oleh saiz dan warna rizom iaitu besar dan pucat kekuningan bagi *Z.officinale*., kecil dan merah bagi *Z. officinale* var. *red* serta kecil dan pucat kekuningan bagi *Z.officinale* var. A. Saiz dan bentuk daun juga berbeza di antara ketiganya di mana *Z.officinale* var. A mempunyai bentuk daun yang lebih kecil dan tirus.

Variasi intraspesis di antara varieti dengan perbezaan warna brakta, bunga dan bawah daun diperhatikan dalam *Scaphochlamys kunstleri* (Hussin, Ibrahim & Hashim, 1996). Variasi terjadi dalam bentuk tepi daun, keratan rentas midrib dan petiol dan bilangan berkas jenis II.

Variasi interspesies terjadi dalam bentuk dan struktur am petiol dan tulang daun. Walaupun terdapat banyak persamaan di antara spesies dalam bentuk keratan rentas tulang daun, terdapat perbezaan ketara seperti yang kelihatan pada *Zingiber* sp. J (Rajah 13, Plat 6D). Begitu juga dengan keratan rentas petiol, beberapa spesies dapat dicamkan melalui bentuk keseluruhannya seperti dalam *Z. chrysostachys*, *Z. curtisii*, *Zingiber* sp. I dan *Zingiber* sp. C (Rajah 14 , Plat 1F, 2F, 4F, 11F).

Ketebalan tulang daun berbeza daripada nipis (*Z. officinale* var. A – Plat 3D) kepada tebal (*Zingiber* sp. G – Plat 7D). Saiz keratan rentas petiol juga berbeza-beza daripada yang terkecil (*Z. gracile*-Plat 5F) kepada yang terbesar (*Z. fraseri*-Plat 13F).

Bentuk tepi daun juga jelas berbeza dan boleh digunakan dalam pengcaman spesies seperti yang kelihatan dalam *Zingiber* sp. J, *Zingiber* sp. G, *Z. citrinum*, *Z. multibracteatum* var. *multibracteatum* (Jadual 13, Plat 6E, 7E, 9E, 15E).

Zingiber sp. D mempunyai ciri-ciri yang sama dengan *Z. montanum* dari segi bentuk tepi daun, dan ketiadaan sel hipodermis. Secara morfologi keduanya mempunyai persamaan pada bahagian batang berdaun di mana bentuknya pipih bersegi.

Berdasarkan taburan sel serabut dan kehadiran satu lapisan sel hipodermis di permukaan adaksial dan dua lapisan hipodermis di permukaan abaksial lamina, *Zingiber* sp. G dan *Z. multibracteatum* var. *multibracteatum* boleh dijadikan satu kumpulan (Jadual 12). Kajian morfologi juga menunjukkan kedua-dua spesies tersebut mempunyai warna labelum yang sama iaitu bertompok merah (Jadual 5).

Berdasarkan persamaan ciri-ciri lamina daun, bentuk tepi daun yang hampir serupa, bilangan tisu luar ke epidermis abaksial petiol iaitu 15-17 sel dan kehadiran lakuna udara yang berselang di antara berkas vaskular jenis I (Jadual 10), *Z. fraseri*, *Zingiber* sp. E dan *Z. multibracteatum* var. *multibracteatum* boleh dikelaskan dalam satu kumpulan. Bukti taburan ekologi menunjukkan ketiga-tiga spesies tersebut tersebar di hutan bukit dan gunung (Jadual 17) dan secara morfologinya mempunyai daun yang tebal.

Berdasarkan kepada bilangan spesies yang dikaji, kombinasi ciri-ciri (bentuk dan perbandingan saiz keratan rentas tulang daun, petiol dan tepi daun) yang diperolehi adalah penting dalam proses pengcaman spesies *Zingiber*.

5.3 Distribusi

Alam sekitar memainkan peranan penting di dalam taburan tumbuhan, membataskan kawasan dan habitat populasi di mana spesies berkembang biak dan bagi mengekalkan diri masing-masing. Taburan spesies bukan sahaja dipengaruhi oleh faktor-faktor fizikal dan kimia persekitaran tetapi juga ditentukan oleh kehadiran spesies yang lain. (Kiew, 1978; Ricklefs, 1980).

Spesies yang paling dominan adalah spesies yang mempunyai taburan yang meluas, mempunyai penyesuaian hidup di merata tempat. Habitat-habitat biasa yang diperhatikan adalah hutan gunung, bukit, tanah pamah (lantai hutan), hutan sekunder (hutan terganggu), tebing sungai dan alur, berhampiran air terjun, paya, kawasan lembab, habitat berbatu, sejuk dan lembab, terdedah, habitat terbuka, batu kapur.

Menurut Kiew (1978), kewujudan mikrohabitat yang berbeza menyebabkan komposisi floristik komuniti tumbuhan paras tanah di sesuatu kawasan hutan biasanya juga berbeza dari satu tempat ke tempat yang lainnya. Di dalam hutan yang tumbuh di atas tanah alluvium, misalnya, komuniti tumbuhan paras tanah lazimnya tidak menunjukkan corak taburan yang jelas, bilangan spesiesnya sangat kurang. Oleh itu sebahagian besar daripada lantai hutan tidak ditutupi oleh pokok herba.

Komuniti tumbuhan paras tanah (tingginya kurang dari 2 meter) di hutan hujan tropika hidup dalam satu keadaan alam sekitar seragam yang dicirikan oleh keamatan cahaya yang amat rendah (lebih kurang 1% daripada keamatan cahaya yang sepenuhnya), kelembapan yang tinggi (90-100%) dan suhu yang agak rendah

dan seragam. Spesies-spesies yang menjadi komponen komuniti aras tanah lazimnya mempunyai julat geografi yang luas dan taburan yang seragam. Kepelbagaian saiz kanopi mengurangkan cahaya yang sampai ke paras tanah dan faktor ini mungkin bertanggungjawab ke atas kurangnya lapisan herba di hutan jenis ini (Kiew 1978). Taburan tumbuhan dipengaruhi oleh topografi dan tanah (Richards, 1952 dan Ricklefs, 1980). Kajian oleh Fadhilah (1992) mendapati bahawa terdapat diversiti dan densiti spesies famili halia yang tinggi di hutan dipterokarp bukit berbanding dengan habitat-habitat yang lain di mana hutan bukit mempunyai keamatan cahaya dan kelembapan bandingannya adalah tinggi.

Genus *Zingiber* mempunyai distribusi yang paling meluas dan dikesan pada setiap tapak kajian (Rajah 3). Kebanyakan spesies tertabur secara meluas dilantai-lantai hutan primer. Hampir semua spesies adalah tumbuhan hutan yang tumbuh liar kecuali beberapa spesies yang dikenali juga sebagai tanaman kultivar. Secara umumnya spesies-spesies *Zingiber* adalah bersaiz sederhana, bunga yang kecil dan tidak tahan lama. Namun begitu perbezaan antara spesies sukar dilihat dan julat taburan setiap spesies dalam banyak kes masih menjadi persoalan. Hal ini adalah disebabkan oleh kesukaran untuk membezakan antara varieti yang wujud dengan spesies yang ada (Holttum, 1950) berdasarkan ciri vegetatif.

Pemerhatian terhadap genus *Zingiber* ini menunjukkan bahawa genus ini hidup berkelompok, iaitu satu taburan yang biasa bagi pembiakan melalui rizom. Walaubagaimana pun kehadiran beberapa spesies individu di satu-dua tempat yang lain mencadangkan bahawa pembiakan boleh juga berlaku melalui penyebaran biji-benih dan bulbil.

Terdapat empat spesies *Zingiber* yang mempunyai taburan yang meluas di ketiga-tiga formasi hutan iaitu hutan tanah pamah, hutan bukit dan gunung iaitu *Z.*

aurantiacum, *Z. gracile*, *Zingiber multibracteatum* var. *multibracteatum* dan *Z. puberulum* var. *puberulum* (Jadual 17). *Z. multibracteatum* var. *viride* adalah spesies di kawasan pergunungan dan bukit dan hanya ditemui di beberapa lokaliti. Spesies *Zingiber* yang tumbuh di kawasan pergunungan, mempunyai lebih banyak trikom pada brakta (Holttum, 1950). Spesies *Z. fraseri*, *Z. sulphureum*, *Zingiber* sp. D, *Zingiber* sp. E dan *Zingiber* sp. H pula ditemui di kawasan hutan bukit yang terhad dan bersekutu. *Z. citrinum*, *Z. curtisii*, *Z. wrayi*, *Zingiber* sp. C, *Zingiber* sp. F, *Zingiber* sp. J dan *Zingiber* sp. K tertabur di kawasan hutan tanah pamah sahaja. Spesies *Zingiber* yang boleh didapati di hutan tanah pamah dan bukit ialah *Z. chrysostachys*, *Z. griffithii*, *Z. kunstleri*, *Z. petiolatum*, *Z. puberulum* var. *chryseum*, *Z. puberulum* var. B, *Z. spectabile*, *Z. zerumbet*, *Zingiber* sp. G dan *Zingiber* sp. I.

Secara keseluruhannya, 21 spesies *Zingiber* diperolehi di hutan tanah pamah termasuk satu spesies diperolehi di hutan paya gambut, 20 spesies diperolehi di hutan bukit termasuk satu spesies diperolehi di hutan bukit batu kapur dan 5 spesies diperolehi di hutan gunung (Jadual 16).

Daripada kajian didapati *Z. puberulum* var. *puberulum* merupakan spesies yang paling dominan di Semenanjung Malaysia dengan 25% taburan, diikuti oleh *Z. gracile* (14%), *Z. spectabile* (8%), *Z. griffithii* (6%), *Z. puberulum* var. B (6%), dan *Z. zerumbet* (6%). Manakala kebanyakan spesies lain taburannya hanya 1-2 % sahaja (Jadual 15). Peratus taburan yang kecil ini menunjukkan bahawa Semenanjung Malaysia mempunyai diversiti spesies *Zingiber* yang tinggi yang bertabur di pelbagai jenis hutan dan habitat.

Sebagai kesimpulannya, didapati 26 spesies adalah liar iaitu tumbuhan hutan yang tumbuh liar di pelbagai formasi hutan, 8 spesies adalah domestik iaitu tumbuhan kultivar yang didapati di kawasan kampung terpencil, 8 spesies dominan

iaitu yang tersebar luas di Semenanjung Malaysia, 6 spesies endemik yang didapati dilokalisasi tertentu sahaja dan 13 spesies terancam yang terdedah kepada kepupusan akibat penerokaan hutan (Jadual 18).

Taburan spesies *Zingiber* dan habitat di Semenanjung Malaysia (Jadual 14,16)

1. *Zingiber fraseri*

Hutan bukit pada altitud 1000-1300m. Berbunga pada bulan Ogos-September. Berbuah dalam bulan Oktober. Theilade (1998) menyatakan bahawa spesies ini berkemungkinan endemik di Bukit Fraser. Didapati di lereng bukit, suhu sejuk, di atas daun reput dan terlindung

2. *Zingiber wrayi*

Di tebing anak sungai sehingga ketinggian 800m. Berbunga pada bulan Julai-September. Hutan tanah pamah, habitat terlindung dan separa terlindung, lembab dan kering.

3. *Zingiber kunstleri*

Separu terlindung, di kawasan paya, tanah pamah dan bukit, di tepi jalan, kawasan sejuk, di tepi air terjun., 150-950m. Berbunga pada akhir bulan Julai hingga Ogos, berbuah pada bulan November.

4. *Zingiber officinale*

Seluruh tropika Asia hingga ke tropika Australia dan Jepun. Hutan malar hijau tropika dan hutan monsun, kelembapan tinggi, tanah kaya dengan humus di habitat terlindung. Hutan sekunder, habitat terbuka di tepi hutan, kawasan terganggu dan belukar buluh di tanah berbatu, hingga 3000m.

4.1 *Zingiber officinale* var. *officinale*

Tumbuh secara semulajadi di tanah terbiar, hutan daun luruh, belukar buluh di tanah berbatu, di kawasan terbuka.

Ditanam di kawasan Asia tropika sejak zaman dahulu lagi dan sekarang tersebar ke seluruh kawasan tropika. Negara asal tidak diketahui. Menurut Dahlgren et al.(1985), spesies ini berasal dari India Timur manakala Wu, 1985 mencadangkan kawasan asalnya mungkin di antara Yangtze dan Yellow Rivers di mana perubahan besar alam semulajadi menyebabkan halia liar pupus dari tempat asalnya (dalam Theilade, 1998).

4.2 *Zingiber officinale* var. *rubrum*

Ditanam di Asia Tenggara untuk kegunaan perubatan terutama oleh masyarakat Melayu di kampung-kampung. Tumbuh baik di kawasan terbuka di seluruh Semenanjung Malaysia walaupun jarang berbunga.

4.3 *Zingiber officinale* var. A

Ditanam oleh masyarakat Melayu di Johor dan dijual di pasar-pasar tani untuk tujuan perubatan. Tumbuh baik di kawasan terbuka.

Nota : Kajian distribusi yang dijalankan hanya tertumpu di kawasan hutan simpan di seluruh Semenanjung Malaysia dan kawasan orang asli yang terpencil sahaja. Projek atau penyelidikan ini tidak melibatkan kajian di kalangan masyarakat kampung tentang penanaman dan kegunaan *Zingiber officinale* (halia biasa) dan perbezaan di antara ketiga-tiga varieti. Oleh itu kajian seterusnya adalah dicadangkan bagi mengkaji secara terperinci distribusi ke tiga-tiga varieti *Zingiber officinale* (halia biasa) termasuk teknik hortikultur dan kegunaan halia di kalangan masyarakat Melayu, India dan China.

5. *Zingiber curtisii*

Jarang dijumpai. Dalam kajian ini hanya satu akses dijumpai iaitu di Hutan Simpan Ulu Muda, Kedah. Hutan tanah pamah, tersebar di kawasan terlindung dan lembab.

6. *Zingiber chrysostachys*

Hutan tanah pamah malar hijau dan hutan buluh di atas bukit, 200-1400m. Banyak di negeri-negeri Utara Semenanjung seperti Kedah dan Perak. Tersebar di kawasan lembab dan kering, di celah banir pokok, lereng bukit, separuh terlindung.

7. *Zingiber spectabile*

Taburan yang meluas di seluruh Semenanjung Malaysia. *Zingiber spectabile* adalah yang paling biasa dijumpai di pinggir hutan, di dalam hutan, ditepi-tepi jalan dan denai, berhampiran sungai, di tanah berpasir, di pangkal pokok, tepi bukit dan kawasan separa terlindung. *Z. spectabile* mempunyai taburan di kawasan tanah rendah hingga ketinggian 850 meter di atas bukit. Sedikit rekod yang menunjukkan

spesies ini ditemui di luar dari Semenanjung Malaysia selain dari Borneo dan Sumatera.

Zingiber spectabile Griff. adalah merupakan spesies yang gemar pada habitat yang terganggu (disturbed habitat). Spesies ini boleh digunakan sebagai spesies penanda bagi habitat terganggu [Ibrahim, 1991(a); 1991(b)]. Spesies ini boleh hidup di celah-celah anak pokok besar, di bahagian tanah yang berbukit mahu pun di tanah yang rata. Taburannya meluas terutama pada bahagian-bahagian yang mempunyai ruang kanopi, di lereng-lereng bukit, kawasan kurang berair, kawasan yang datar dan lembab, kawasan yang agak datar di mana tanahnya pasir berbatu. Biji atau bulbilnya dihanyutkan air dan melekat di celah-celah banir pokok, bahagian hutan yang mempunyai kanopi terbuka, lereng curam bersarap. Berbunga pada bulan Julai hingga September. Berbuah pada bulan November.

8. *Zingiber ottensii*

Taburan meluas di kawasan terbuka di hutan tanah pamah di seluruh Semenanjung Malaysia terutama di negeri-negeri Pulau Pinang, Kedah, Selangor dan Terengganu.

9. *Zingiber multibracteatum*

Didapati di hutan tanah pamah, bukit dan gunung di Kelantan, Pahang, dan Perak pada ketinggian 1100-2000m. *Zingiber multibracteatum* var. *multibracteatum* dan *Zingiber multibracteatum* var. *viride* adalah biasa didapati di Cameron Highlands di kawasan terlindung, suhu sejuk, lereng bukit curam, di celah batu dan di atas daun reput.

10. *Zingiber montanum*

Didapati di hutan tanah pamah di negeri Pahang dan Perak di kawasan ladang getah, kawasan terbuka. Holttum (1950) menyatakan bahawa spesies ini jarang didapati di Malaysia. Di Asia Tenggara spesies ini terkenal sebagai tumbuhan kampung. *Z. montanum* mungkin berasal dari India.

11. *Zingiber elatior*

Didapati di Johor, Penang, Perak dan Selangor pada ketinggian 1150m.

12. *Zingiber zerumbet*

Kemungkinan berasal dari India. Ditanam di India, China dan seluruh kawasan Asia Tenggara. Di Malaysia spesies ini didapati di Kedah, Perak, Selangor dan Johor sehingga altitud 1200m. Berbunga pada bulan Jun hingga September. Berbuah pada bulan Oktober hingga Januari. Dijumpai di hutan tanah pamah dan hutan bukit termasuk bukit batu kapur, ladang getah, habitat separa terlindung, pinggir kampung dan hutan, kawasan sejuk dan lembab.

13. *Zingiber griffithii*

Tersebar berkelompok di hutan tanah pamah, hutan bukit atau hutan sekunder di kawasan lembab, berair dan kering, di tepi sungai, dicelah banir pokok, separa terlindung, tanah yang kaya dengan humus. Biasa ditemui dinegeri-negeri Selatan Semenanjung Malaysia contohnya Johor dan Negeri Sembilan. Di kenali sebagai 'Tepus merah', 'Tepus kecil' atau 'Tepus huma'.

14. *Zingiber citrinum*

Dijumpai di Pahang, Johor, Negeri Sembilan, Perak dan Selangor. Hidup di kawasan hutan tanah pamah, tepi sungai, lembab, separa terlindung 120-180m. Berbunga pada bulan Mei-Jun. Dikenali sebagai 'Tepus Tenok'..

15. *Zingiber sulphureum*

Dijumpai di Pahang, Gunung Tahan, Taman Negara, Gunung Senyum, Fraser's Hill. Hutan bukit, hutan hujan malar hijau, pada tanah berbatu granit atau batu kapur, 50-1200m. Berbunga pada bulan Jun-Ogos. Terlindung dan separa terlindung, lembab dan kering

16. *Zingiber gracile*

Tersebar di seluruh Semenanjung Malaysia di negeri-negeri Johor, Melaka, Pahang, Penang, Perak, Selangor. Dikenali sebagai mepoyang atau lempoyang. Hutan tanah pamah, bukit dan gunung, habitat terlindung,, separa terlindung, kawasan kering atau lembab, berpasir, di atas daun reput.

17. *Zingiber aurantiacum*

Dijumpai di Johor, Melaka, Negeri Sembilan, Pahang dan Selangor pada ketinggian sederhana terutama sekali di bahagian selatan banjaran utama Cameron Highlands dan Fraser's Hill. Hutan tanah pamah, bukit dan gunung, habitat terlindung dan separa terlindung, didapati di kawasan kering, lereng bukit dan di celah batu.

18. *Zingiber petiolatum*

Dijumpai di Kedah dan Pahang di tepi anak sungai, kawasan lembab, separa terlindung, lereng curam, tanah liat. Hutan bukit dan hutan tanah pamah, hutan malarhijau pada ketinggian rendah.

19.1 *Zingiber puberulum* var. *puberulum*

Dijumpai di Penang, Perak, Terengganu, Pahang, Selangor, Johor. Hutan malar hijau pada ketinggian sehingga 600m. Terdapat di ketiga-tiga jenis formasi hutan iaitu hutan tanah pamah, hutan bukit dan hutan gunung. Hidup di kawasan lembab dan berair, tanah gambut di hutan paya air tawar. Separa terlindung, suhu sejuk, tanah berselut atau berpasir, di pangkal pokok besar, alur air berbatu, lereng curam

19.2 *Zingiber puberulum* var. *ovoideum*

Terdapat di Kelantan, Perak dan Pahang.

19.3 *Zingiber puberulum* var. *chryseum*

Dijumpai di Pahang dan Johor, hutan tanah pamah dan hutan bukit, di atas daun reput, lereng bukit, kawasan lembab dan kering.

19.4 *Zingiber puberulum* var. B

Separa terlindung, kawasan sejuk berdekatan air, di atas batu, tanah hitam, berselut di kawasan hutan tanah pamah dan bukit.

20 *Zingiber* sp. C

Hutan tanah pamah, lereng bukit berhampiran sungai, separa terlindung, tanah berselut putih, di atas daun reput

21 *Zingiber* sp. D

Hutan bukit, lereng bukit, terlindung, tanah berhumus, tepi sungai

22 *Zingiber* sp. E

Dijumpai di puncak bukit, keadaan sejuk, di pangkal pokok

23 *Zingiber* sp. F

Dijumpai di hutan tanah pamah, terlindung, berhampiran air terjun, lembab dan kering

24 *Zingiber* sp. G

Dijumpai di hutan tanah pamah, hutan bukit, hutan sekunder, pinggir hutan, terlindung, dicelah batu

25 *Zingiber* sp. H

Hutan bukit, separa terlindung, suhu sejuk dan kering, lereng bukit

26 *Zingiber* sp. I

Hutan tanah pamah dan bukit, terlindung dan separa terlindung, lembab dan kering, di atas daun dan batang kayu reput

27 *Zingiber* sp. J

Hutan tanah pamah, terlindung dan separa terlindung, kawasan lembab dan kering

28 *Zingiber* sp. K

Hutan paya gambut, berpasir, terlindung. *Zingiber* sp. K yang dijumpai di habitat hutan paya gambut, boleh hidup di tempat yang rata, di batang kayu yang mereput dan juga di pangkal pokok besar iaitu di celah-celah banir. Pegangan akarnya pada tanah adalah tidak kuat dan longgar. Walaubagaimana pun *Zingiber* sp. K mempunyai akar yang panjang ke dalam tanah di mana ini mungkin merupakan satu penyesuaian untuk pengambilan nutrien. Keadaan berasid dan kurang mineral mungkin menyebabkan kurangnya spesies famili halia dan herba lain di kawasan ini. Spesies ini ialah spesies pertama yang ditemui tumbuh di kawasan paya gambut dan tidak di kawasan lain.

5. 4 Etnobotani

Famili Zingiberaceae adalah famili terbesar dalam order *Zingiberales* tersebar dengan meluas di kawasan tropika dan subtropika. Kebanyakan spesies halia ini mempunyai nilai ekonomi sebagai perasa, rempah, perhiasan senitaman dan perubatan tradisional. Di Semenanjung Malaysia sahaja sekurang-kurangnya 30-40 spesies halia didapati berguna dalam perubatan tradisional.

Sesetengah spesies digunakan dalam rawatan penyakit yang berbeza bagi negara yang berbeza. Biasanya spesies ini digunakan secara bercampur samada dengan spesies Zingiberaceae yang lain atau dari tumbuhan famili yang berlainan.

Rizom biasanya digunakan segar, direbus atau dikisar. Bahagian rizom yang mengandungi minyak pati dan tisu lendir dengan bahan makanan kanji tersimpan adalah bahagian organ terpenting yang digunakan dalam bahan masakan dan makanan. Daun dan pucuk juga juga digunakan tetapi tiada rekod kegunaan untuk buah dan biji.

Beberapa spesies dari genus *Zingiber* telah digunakan oleh masyarakat terutamanya di rantau Asia dan negara-negara tropika dalam perubatan tradisional dan penyediaan makanan. Penggunaan spesies-spesies halia dalam perubatan tradisional adalah berbeza mengikut negara berdasarkan kepada kepercayaan, pengetahuan dan jenis penyakit yang hadir di dalam lingkungan kehidupan masyarakat tertentu. Manakala penggunaannya dalam bidang makanan adalah hampir sama terutamanya sebagai rempah atau perasa makanan dan minuman.

Kajian yang dijalankan di tujuh penempatan Orang Asli di Semenanjung Malaysia telah mencatatkan penggunaan beberapa spesies *Zingiber* dalam perubatan tradisional dan makanan termasuk kepentingannya dalam kepercayaan masyarakat tersebut. Maklumat etnobotani telah dikumpulkan daripada masyarakat Orang Asli di Musoh LZ (Semai), Gedong (Semai), Kemar (Temiar) dan Air Bah (Lanoh) di negeri Perak. Orang Asli suku kaum Batek di Aring, Kelantan, suku kaum Jakun di Peta, Johor dan suku kaum Semelai di Fort Iskandar, Pahang (Jadual 8).

Rizom *Zingiber montanum* yang dikenali sebagai 'renit' oleh masyarakat Orang Asli di Kemar, digunakan untuk merawat kudis, gatal dan demam. Rizom tersebut samada disapu terus kepada kudis dan gatal atau diparut, dijampi kemudian dibuat mandian berubat untuk mengubati demam (Jadual 8).

Menurut Perry (1980), di Indo-China, rizom *Zingiber montanum* digunakan sebagai penawar racun (antidote), spesies ini juga kadangkala disalahgunakan untuk tujuan jenayah di kalangan sesetengah bangsa. Melalui perubatan tradisional, rizom ini digunakan untuk merawat demam dan masalah usus. Air perahannya pula digunakan sebagai ramuan untuk ubat sapuan untuk mengubati demam dan cirit-birit. Di Malaysia, air rebusan daun *Zingiber montanum* yang dicampur bersama lada hitam, diminum untuk mengubati sakit perut, dan diminum oleh wanita selepas melahirkan anak untuk memanas dan menyihatkan badan. Rizom spesies ini juga digunakan untuk menyingkirkan cacing dalam perut di kalangan kanak-kanak. Bagi kegunaan luaran, tumbuhan ini digunakan dalam sapuan (krim) dengan cara menggunakan air rebusan, sebagai bahan untuk tuam, atau digosok pada badan di kalangan wanita selepas

melahirkan anak. Spesies ini juga disapu pada bengkok, sakit tulang dan lebam, kebas kaki, sakit badan dan direndam dalam air mandian untuk merawat luka.

Di Indonesia, *Zingiber montanum* digunakan sebagai salah satu komponen ubatan herba tradisional. Air rebusannya diminum untuk merawat pelbagai jenis penyakit terutamanya kembung perut, cirit-birit, perut memulas, sembelit dan demam kuning. Spesies ini dicampur bersama *Alpinia galanga*, *Acorus calamus* dan sedikit cuka dan diminum oleh wanita untuk menyegarkan badan. Akarnya dikunyah bersama bunga cengkih dan sembur pada badan untuk merawat kejang. Rizom yang telah dilumatkan di tampal pada dahi untuk mengubati sakit kepala, air perahan rizom yang telah dipanaskan diminum oleh kanak-kanak untuk membuang cacing. Air rebusan rizom diminum sebagai salah satu ramuan untuk menguruskan badan.

Masyarakat Asli suku Jakun di Peta, Johor menggunakan rizom *Zingiber ottensii* yang dikenali sebagai 'bonglai' sebagai bahan perasa dalam masakan (Jadual 8). Perry (1980) mencatatkan rizom *Zingiber ottensii* digunakan sebagai pelembab (lotion) untuk merawat sawan dan juga digunakan sebagai tuam selepas bersalin dan merawat sengal pinggang.

Zingiber puberulum var. *puberulum* mempunyai kegunaan etnobotani di kalangan masyarakat Orang Asli di Gedong (Semai), Kemar (Temiar), Air Bah (Lanoh), Aring (Batek) dan Peta (Jakun) yang tinggal di kawasan hutan dan pinggir hutan di Perak, Kelantan dan Johor. Di Kemar, Air Bah dan Gedong, spesies ini dikenali sebagai 'lempoih lig' atau 'bahok' di mana buahnya yang telah masak dimakan mentah, manakala air rebusan daunnya dibuat mandi untuk mencegah demam dan batuk. Di Aring, spesies ini dikenali sebagai 'pokok gelang' di mana rizomnya dijadikan tangkal untuk menghindar penyakit dan

mengubati demam. Manakala di Peta, spesies ini dikenali sebagai 'pengasih' di mana air rebusan daunnya digunakan ketika mengurut untuk menghilangkan bengkak dan sengal tulang. Selain itu, mereka menggunakan tumbuhan ini sebagai ubat pengasih.

Zingiber spectabile yang dikenali sebagai 'tepus', 'cawok' dan 'cangram' oleh Orang Asli di Kemar, Air Bah dan Aring mempunyai nilai penggunaan yang tersendiri. Di Kemar, daun 'tepus' digunakan untuk mengurut perut bagi wanita selepas bersalin, manakala air daripada jambak bunganya pula, dimandikan pada kanak-kanak yang demam untuk menyembuhkan penyakit tersebut. Di Air Bah, Perak, rizom 'cawok' dimakan mentah sebagai ulam dan air rebusannya diminum untuk meredakan panas badan. Di Aring, Kelantan, air rebusan rizom 'cangram' diminum untuk mengubati sakit perut dan cirit-birit (Jadual 8). Perry (1980) mencatatkan bahawa masyarakat Asia Tenggara menggunakan daun *Zingiber spectabile* yang telah ditumbuk sebagai tuam, manakala air rendamannya pula digunakan untuk mandi untuk merawat bengkak mata.

Rizom *Zingiber gracile* digunakan oleh masyarakat Orang Asli di Musoh LZ sebagai tangkal bertujuan untuk menghindarkan pemakai daripada penyakit dan gangguan hantu dan digunakan sebagai perasa masakan.

Zingiber sp. E dikenali sebagai 'hulog' di Musoh LZ dan 'dengwong' di Gedong mempunyai rizom berwarna kuning yang digunakan sebagai pewarna oleh masyarakat tersebut. Kaum wanita menggunakannya untuk mewarna wajah dan kuku bagi tujuan kecantikan. Rizom tersebut juga digunakan untuk mewarnakan mengkuang dan sebagai pewarna kuning dalam masakan

mengantikan penggunaan kunyit (*Curcuma domestica*). Di Aring pula, spesies ini digunakan sebagai tangkal untuk mengubati demam (Jadual 8).

Zingiber officinale var. *rubrum* atau halia bara, dikenali sebagai 'halia kerpak' oleh masyarakat orang Asli di Musoh LZ dan 'kayer' di Kemar. Di Musoh LZ, daun 'halia kerpak' yang telah ditumbuk digunakan sebagai perasa dalam masakan. Daun tersebut juga ditampal pada dahi untuk menghilangkan sakit kepala, manakala rizomnya dikunyah mentah untuk menghilangkan sakit perut. Di Kemar pula, rizom 'kayer' digunakan sebagai perasa makanan dan air rebusannya pula diminum untuk menghentikan cirit-birit (Jadual 8).

Zingiber officinale var. *officinale* atau halia biasa atau halia kerjak oleh masyarakat orang Asli di Musoh, LZ., rizomnya digunakan sebagai perasa makanan.

Rizom halia *Zingiber officinale* Rosc. telah dikomersialkan secara meluas. Spesies ini telah ditanam di kawasan tropika Asia sejak zaman-berzaman. Halia mempunyai permintaan yang tinggi sebagai rempah dan digunakan dalam pelbagai masakan terutama masakan Cina. Di Malaysia halia di tanam dan digunakan dalam industri tempatan dan eksport. Halia padi, halia bara dan halia udang yang mempunyai rizom kemerahan, sangat pedas dan sedikit pahit, digunakan terutamanya dalam perubatan tradisional (Kiew, 1980).

Menurut Larsen *et al.* (1999), *Zingiber officinale* Rosc. adalah di antara tiga spesies paling komersial selain dari *Curcuma domestica* (kunyit) dan *Elettaria cardamomum* (L.) Maton (buah pelaga). Rizomnya dieksport ke kawasan temperat dari negara-negara tropika. Asal-usul *Zingiber officinale* adalah tidak diketahui walaupun telah ditanam di Melaka semenjak 1416. Di India dan wilayah selatan China halia ditanam sejak zaman dahulu lagi dan

merupakan salah satu rempah terbaik dan tertua dalam famili Zingiberaceae. Halia merupakan asas dalam perdagangan yang menguntungkan dari timur ke dunia barat. Sehingga kini spesies ini masih mendapat permintaan yang tinggi sebagai ramuan dalam makanan, kuih, manisan, minuman dan perubatan tradisional.

Sesetengah spesies Zingiberaceae juga mampu dikomersialkan jika diproses menjadi bahan siap seperti rempah kunyit. Rizom yang matang digunakan segar sebagai perasa manakala rizom muda di makan mentah atau dijeruk. Halia dijual sebagai halwa, gula-gula dan digunakan dalam pembuatan 'ginger beer', roti dan biskut (Larsen *et al*, 1999).

Perry (1980) telah mengumpul maklumat penggunaan beberapa spesies *Zingiber* dari segi perubatan tradisional yang diamalkan oleh masyarakat Timur dan Asia Tenggara. Menurut Perry, di China, rizom spesies ini yang telah ditumbuk bersama rempah ratus yang lain dimakan untuk melegakan sakit perut. Di Indo-China, rizom yang telah direndam dalam alkohol, diminum untuk beberapa tujuan iaitu sebagai tonik untuk meningkatkan kesihatan badan secara umum, untuk mempercepatkan proses melahirkan anak serta digunakan untuk menghilangkan keletihan dan sakit kepala yang boleh menyebabkan pitam. Bagi kegunaan luaran, rizom yang telah dihancurkan, diletak di kepala dan perut kanak-kanak yang sawan atau demam. Ia digunakan sebagai bahan untuk merawat sembelit di kalangan bayi.

Di Indonesia, *Zingiber amaricans* dan *Zingiber aromaticum* digunakan secara dalam sebagai perangsang untuk mengeluarkan lendir (mukus) daripada membran perut dan usus besar untuk melegakan sakit perut. Di Malaysia ia adalah *Z. zerumbet*. Di Filipina, rizom spesies ini yang telah dihancurkan

digunakan sebagai anti cirit-birit. Air rebusannya pula diminum untuk merawat lelah dan juga digunakan sebagai ubat sapuan pada sendi untuk meredakan sakit di bahagian tersebut.

Di Malaysia, air rebusan rizom *Zingiber chrysostachys* diminum ataupun rizomnya yang telah dilumatkan digunakan sebagai tuam untuk merawat demam. Daun *Zingiber griffithii* pula digunakan untuk tuam dan digosok pada badan untuk menyembuhkan demam. Selain daripada itu, rizomnya digunakan untuk menyembuhkan lelah (Perry, 1980).

Spesies-spesies Zingiberaceae telah digunakan dalam perubatan tradisional China dan India lebih kurang 2,500 tahun dahulu (Tyler 1989). Kini, halia ditanam bagi tujuan perubatan di Thailand dan Malaysia (Panthong *et al* 1986, 1991; Muhamad & Mustapa 1994). Di Asia, halia liar lebih banyak digunakan dalam penyediaan herba tempatan. Di kalangan masyarakat pribumi di Borneo, spesies Zingiberaceae telah dicatitkan menjadi bahan mentah penting dalam perubatan tradisional (Leaman *et al.* 1991; Christensen 1997).

Dalam perubatan moden, halia (*Zingiber officinale*) yang bernilai komersial, telah dilaporkan berkesan terhadap pelbagai jenis penyakit antaranya sakit sendi dan masalah pengeluaran lendir dalam rongga penghadaman (Srivastava & Mustafa 1992), pening kepala (migrain) (Mustafa & Srivastava 1990a), mabuk dan muntah (Bone *et al.* 1990), mabuk dan kesan sampingan terhadap organ penghadaman akibat rawatan kimoterapi barah (Sharma & Gupta 1998), bengkak (Mascolo *et al.* 1989) dan faktor karsinogenik (Tarjan & Csukas 1989). Ekstrak *Zingiber officinale* telah dilaporkan memberi kesan terhadap tahap kolestrol dalam hati (Gujral *et al.* 1978), ulser perut (Yamahara *et al.* 1988) dan pertumbuhan bakteria di usus (Mascolo *et al.* 1989).

Lebih daripada 10 spesies halia yang ditanam digunakan dalam perubatan tradisional terutama mengubati penyakit yang berkaitan dengan wanita contohnya selepas bersalin ketika pantang. Halia dimakan bersendirian atau dicampur dengan spesies tumbuhan lain bagi mengembalikan tenaga dan disediakan dalam bentuk rebusan, tonik atau rizom segar. *Zingiber montanum* (bonglai) dan *Zingiber officinale* merupakan salah satu bahan yang digunakan dalam campuran jamu. Rizomnya biasa digunakan sebagai ubat sapu bagi menghilangkan kembung perut. Menurut Ibrahim & Rahman(1988), lebih kurang 40% digunakan sebagai tonik, 30% sebagai ubat batuk. Secara keseluruhannya spesies *Zingiber* digunakan terutamanya bagi menyelesaikan masalah kaum wanita.

Tiga spesies *Zingiber* yang lain yang ditanam secara meluas dikampung-kampung sebagai tumbuhan yang mempunyai nilai ubatan ialah *Z. montanum* (bonglai), *Z. ottensii* Valet. (lempoyang hitam) dan *Z. zerumbet* (L.) Sm. (lempoyang). Spesies-spesies tersebut terkenal sebagai ubat penyembuh dan membaiki penghadaman dan sebagai losyen bagi reumatisma dan sakit otot.

Dibawah ini disenaraikan kegunaan spesies *Zingiber* dari hasil kajian sepertimana diamalkan oleh penduduk kampung dan juga seperti direkodkan oleh penyelidik terdahulu.

Senarai kegunaan spesies *Zingiber*

(Burkill,1966: Burkill & Haniff, 1930: Perry, 1980 dan dari perbincangan persendirian)

Rawatan lepas bersalin	: <i>Z. montanum</i> <i>Z.officinale</i> var. <i>officinale</i> <i>Z. officinale</i> var. <i>rubrum</i> <i>Z. ottensii</i> <i>Z. zerumbet</i>
Sakit perut, ceret-beret	: <i>Z. officinale</i> var. <i>officinale</i> <i>Z. zerumbet</i>
rawatan cacing	: <i>Z.zerumbet</i>
rawatan reumatisma	: <i>Z.montanum</i> <i>Z. officinale</i> var. <i>officinale</i>
rawatan bengkak	: <i>Z. montanum</i> <i>Z. spectabile</i> <i>Z. zerumbet</i>
rawatan demam	: <i>Z. montanum</i> <i>Z. chrysostachys</i> <i>Z. griffithii</i>
rawatan "gonorrhoea"	: <i>Z. montanum</i>
rawatan bengkak hati	: <i>Z. officinale</i>

rawatan sistem peranakan wanita : *Z. officinale* var. *rubrum*

rawatan sinus : *Z. officinale*

rawatan pening : *Z. griffithii*

Walaupun spesies-spesies famili halia terkenal dalam perubatan tradisional dan rempah, tumbuh-tumbuhan ini adalah baru sebagai tumbuhan hiasan dan lanskap. Kebanyakan Zingiberaceae mempunyai jambak bunga yang kelihatan terang serta brakta dan bunga yang berwarna-warni yang menjadikannya sangat menarik dan mempunyai potensi dalam bidang hortikultur, dan menjadi hiasan muka depan majalah-majalah termasuk idea arkitektur bangunan-bangunan. Walaubagaimana pun, kebanyakan bunga spesies-spesies halia boleh bertahan selama beberapa jam sahaja.

Dari segi morfologi secara keseluruhannya bentuk bunga *Zingiber* dan jambak bunganya yang menarik menjadikan sesetengah spesies berpotensi dikomersialkan sebagai tanaman hiasan (Jadual 9).

Daripada kajian, 10 spesies telah dikenalpasti samada liar atau domestik terutamanya *Z. spectabile* Griff. yang mempunyai jambak bunga yang besar, brakta yang menarik yang bertukar warna dari kuning kepada jingga dan kemudian beberapa bulan kemudian menjadi merah menyala. Spesies ini sesuai dijadikan tanaman hiasan dan bunga hidup.

Tumbuhan halia membiak secara vegetatif. Usaha harus dijalankan bagi mendapatkan penemuan varieti terbaru yang lebih baik melalui teknik cantuman dengan genus lain. Kebanyakan spesies terkenal dikampung-kampung tetapi kurang dieksploitasi dalam bidang farmakologi. Tetapi usaha-usaha sedang dijalankan bagi mengenalpasti minyak perlu yang mungkin boleh dikomersialkan suatu hari nanti.