

**KAJIAN MORFOLOGI, VARIASI ANATOMI DAN  
DISTRIBUSI GENUS *ZINGIBER* DI SEMENANJUNG  
MALAYSIA**

**OLEH**

**WAN FADHILAH BINTI WAN ZAINAL ABIDIN  
INSTITUT SAINS BIOLOGI  
FAKULTI SAINS  
UNIVERSITI MALAYA**

**TESIS INI DISERAHKAN UNTUK IJAZAH SARJANA SAINS  
UNIVERSITI MALAYA  
KUALA LUMPUR  
(2001)**



*Untuk yang dikasihi...*

# KANDUNGAN

## Muka surat

ABSTRAK.....	i
ABSTRACT.....	iii
PENGHARGAAN.....	iv
SINGKATAN KATA.....	v
SENARAI JADUAL.....	vi
SENARAI RAJAH.....	vii
SENARAI PLAT.....	ix
<b>BAB 1</b>	<b>PENGENALAN.....1</b>
1.1	Pengenalan Am.....1
1.2	Skop dan Objektif.....3
1.3	Cadangan kajian seterusnya.....4
<b>BAB 2</b>	<b>ULASAN PERPUSTAKAAN.....5</b>
2.1	Taksonomi.....5
2.2	Morfologi..... 13
2.3	Anatomi.....16
2.4	Distribusi.....19
2.5	Etnobotani.....22

<b>BAB 3</b>	<b>BAHAN DAN KAEDAH</b> .....	25
	3.1 Distribusi dan Morfologi.....	25
	3.2 Etnobotani.....	28
	3.3 Anatomi.....	28
	3.3.1 Bahan Spesimen.....	28
	3.3.2 Kaedah.....	30
	3.3.2.1 Kaedah Hirisan Mikrotom Gelongsor.....	30
	3.3.2.2 Kaedah Siatan Epidermis.....	33
<b>BAB 4</b>	<b>KEPUTUSAN</b> .....	36
	4.1 Morfologi.....	36
	4.2 Anatomi.....	98
	4.3 Distribusi.....	200
	4.4 Etnobotani.....	218
<b>BAB 5</b>	<b>PERBINCANGAN</b> .....	221
	5.1 Morfologi.....	221
	5.2 Anatomi.....	233
	5.3 Distribusi.....	244
	5.4 Etnobotani.....	256
<b>BAB 6</b>	<b>KESIMPULAN</b> .....	267
	<b>RUJUKAN</b> .....	269

Kajian distribusi menunjukkan diversiti dan densiti spesies *Zingiber* yang agak tinggi di Semenanjung Malaysia. Kebanyakannya dijumpai di hutan bukit dan tanah pamah. Sedikit didapati di hutan tanah tinggi. Spesies yang paling dominan adalah *Zingiber puberulum* var. *puberulum* (25%) dan terdapat enam spesies yang endemik.

Kajian etnobotani telah dijalankan ke atas tujuh buah perkampungan Orang Asli. Hasil kajian menunjukkan bahawa spesies *Zingiber* adalah penting sebagai perasa dan rempah makanan, tumbuhan hiasan dan terpenting sekali sebagai ubatan tradisional di kalangan penduduk kampung.

## ABSTRACT

Among the objectives of the study are to survey and document the diversity and richness of the *Zingiber* species for the purpose of conservation. A total of 144 accessions from 32 *Zingiber* species including 8 varieties have been recorded throughout Peninsular Malaysia. These represent 20% out of the 150 species in the Zingiberaceae family, known to exist in Malaysia. Nine new species and two new varieties have been described.

An anatomical study was conducted on 15 *Zingiber* species based on observation of anatomical structures of the leaves and petioles. The anatomy of the leaves and petioles shows some variation of characters which can be used for the identification and classification of species. Results showed that there are slight variations in the shape of midribs, petioles and lamina, the subsidiary vascular bundles, presence of hypodermis and the shape of the leaf margin. Characters that are common in all species are the presence of lacuna in the petioles and midribs, simple and unicellular trichomes and straight epidermal anticlinal cell walls.

Distribution study shows that the diversity and density of *Zingiber* species are relatively high in Peninsular Malaysia. They are found mostly in the hill-forest and lowlands. Few are found on high mountain ridges. The predominant species is *Zingiber puberulum* var. *puberulum* (25%) and six species are endemic.

Ethnobotanical research was carried out on seven Orang Asli villages. Results show that many *Zingiber* species are of potential economic value as condiments, spices, ornamentals and most important as medicine among village folks.

## **PENGHARGAAN**

*Jutaan terima kasih kepada penyelia saya **Profesor Dr. Hajjah Halijah Ibrahim** di atas segala kesabaran, tunjuk ajar, bimbingan, pertolongan, dorongan dan nasihat yang tidak pernah jemu sepanjang menyiapkan tesis ini. Hanya Allah sahaja yang dapat membalasnya.*

*Tidak lupa kepada **Cik Zainon** dan **Cik Shakila** yang setia membantu dari awal hingga ke akhir penyediaan tesis. Juga kepada **Dr. K, Kak Yati, En. Sukaimi, En. Farouk** dan **Cik Noraini** dan yang banyak membantu dalam kerja-kerja makmal.*

*Akhir sekali kepada semua yang terlibat dalam memberikan kerjasama, bantuan, maklumat dan penerangan berkaitan dengan penyelidikan iaitu kakitangan-kakitangan am Institut Sains Biologi (Botani), kurator herbarium di Semenanjung Malaysia dan Singapura, Tok Batin dan semua penduduk kampung Orang Asli.*

*Wan Fadhilah Binti Wan Zainal Abidin*

*8 hb Mei 2001*

## SINGKATAN KATA

bvb	-	berkas vaskular besar
bvk	-	berkas vaskular kecil
ha	-	hablur
hp	-	hipodermis
id	-	idioblas
km	-	kilometer
L	-	lakuna
m	-	meter / mesofil
ml	-	mililiter
mm	-	millimeter
p	-	palisad
sb	-	sel serabut
sm	-	sentimeter / sel minyak
st	-	stomata
t	-	trikom

**SENARAI JADUAL****MUKA SURAT**

Jadual 1 : Sistem Pengkelasan.....	7
Jadual 2 : Senarai spesimen untuk kajian anatomi.....	29
Jadual 3 : Senarai spesies <i>Zingiber</i> di Semenanjung Malaysia.....	37
Jadual 4 : Senarai spesies <i>Zingiber</i> di Semenanjung Malaysia berdasarkan morfologi daun.....	94
Jadual 5 : Senarai spesies <i>Zingiber</i> di Semenanjung Malaysia berdasarkan warna labelum.....	95
Jadual 6 : Senarai spesies <i>Zingiber</i> di Semenanjung Malaysia berdasarkan jenis pedunkel (batang jambak bunga).....	96
Jadual 7 : Senarai spesies <i>Zingiber</i> di Semenanjung Malaysia berdasarkan jenis brakta.....	97
Jadual 8 : Senarai spesies-spesies <i>Zingiber</i> dan kegunaannya di kalangan Orang Asli di perkampungan yang dikaji.....	219
Jadual 9 : Senarai spesies <i>Zingiber</i> yang berpotensi dijadikan bunga hiasan.....	220
Jadual 10 : Ciri –ciri anatomi petiol.....	131
Jadual 11 : Ciri-ciri anatomi tulang daun.....	135
Jadual 12 : Ciri-ciri anatomi epidermis dan lamina.....	138
Jadual 13 : Ciri-ciri anatomi lamina dan tepi daun.....	139
Jadual 14 : Senarai spesies <i>Zingiber</i> yang diperolehi mengikut tapak kajian.....	201
Jadual 15 : Peratus taburan spesies <i>Zingiber</i> di Semenanjung Malaysia.....	208
Jadual 16 : Senarai spesies <i>Zingiber</i> mengikut jenis formasi hutan dan habitat.....	211
Jadual 17 : Distribusi spesies <i>Zingiber</i> mengikut kepelbagaian formasi hutan (tidak termasuk spesies kultivar).....	216
Jadual 18 : Status spesies <i>Zingiber</i> .....	217

Rajah 1 : Lokasi tapak-tapak kajian .....27

Rajah 2 : Bahagian daun yang digunakan dalam kajian anatomi.....30

Rajah 3 : Distribusi spesies *Zingiber* di Semenanjung Malaysia.....210

Rajah 4 : *Zingiber* sp. D.....80

Rajah 5 : *Zingiber puberulum* var. B.....76

Rajah 6 : Simbol yang digunakan dalam kajian.....99

Rajah 7 : Sistem berkas vaskular tulang daun Zingiberaceae.....100

Rajah 8 : Sistem berkas vaskular petiol Zingiberaceae.....101

Rajah 9 : Epidermis adaksial daun spesies *Zingiber*.....186

Rajah 10 : Epidermis abaksial daun spesies *Zingiber*.....188

Rajah 11 : Keratan rentas lamina daun spesies *Zingiber* .....190

Rajah 12 : Keratan rentas tepi daun spesies *Zingiber* .....192

Rajah 13 : Keratan rentas tulang daun spesies *Zingiber* .....194

Rajah 14 : Keratan rentas petiol daun spesies *Zingiber* .....197

Rajah 15 : *Zingiber kunstleri*.....42

Rajah 16 : *Zingiber officinale* var. *rubrum*.....45

Rajah 17 : *Zingiber officinale* var. A.....47

Rajah 18 : *Zingiber ottensii*.....54

Rajah 19 : *Zingiber chrysostachys*.....50

Rajah 20 : *Zingiber spectabile*.....52

Rajah 21 : *Zingiber multibracteatum* var. *multibracteatum*.....56

Rajah 22 : *Zingiber multibracteatum* var. *viride*.....58

Rajah 23 : *Zingiber montanum*.....59

**SENARAI RAJAH****MUKA SURAT**

Rajah 24 : <i>Zingiber zerumbet</i> .....	62
Rajah 25 : <i>Zingiber griffithii</i> dan <i>Zingiber citrinum</i> .....	65
Rajah 26 : <i>Zingiber puberulum</i> var. <i>puberulum</i> , <i>Zingiber puberulum</i> var. B dan <i>Zingiber gracile</i> .....	72
Rajah 27 : <i>Zingiber aurantiacum</i> .....	69
Rajah 28 : <i>Zingiber puberulum</i> var. <i>chryseum</i> .....	74
Rajah 29 : <i>Zingiber</i> sp. C.....	79
Rajah 30 : <i>Zingiber</i> sp. G.....	85
Rajah 31 : <i>Zingiber</i> sp. H.....	87
Rajah 32 : <i>Zingiber</i> sp. I.....	89
Rajah 33 : <i>Zingiber</i> sp. J.....	91
Rajah 34 : <i>Zingiber</i> sp. K.....	93
Rajah 35 : <i>Zingiber</i> sp. E.....	83
Rajah 36 : <i>Zingiber curtisii</i> .....	48

Plat 1A:	Lapisan epidermis abaksial <i>Zingiber chrysostachys</i> .....	141
Plat 1B:	Lapisan epidermis adaksial <i>Zingiber chrysostachys</i> .....	141
Plat 2A:	Lapisan epidermis abaksial <i>Zingiber curtisii</i> .....	144
Plat 2B:	Lapisan epidermis adaksial <i>Zingiber curtisii</i> .....	144
Plat 3A:	Lapisan epidermis abaksial <i>Zingiber officinale</i> var. A.....	147
Plat 3B:	Lapisan epidermis adaksial <i>Zingiber officinale</i> var. A.....	147
Plat 4A:	Lapisan epidermis abaksial <i>Zingiber</i> sp. I.....	150
Plat 4B:	Lapisan epidermis adaksial <i>Zingiber</i> sp. I.....	150
Plat 5A:	Lapisan epidermis abaksial <i>Zingiber gracile</i> .....	153
Plat 5B:	Lapisan epidermis adaksial <i>Zingiber gracile</i> .....	153
Plat 6A:	Lapisan epidermis abaksial <i>Zingiber</i> sp. J.....	156
Plat 6B:	Lapisan epidermis adaksial <i>Zingiber</i> sp. J.....	156
Plat 7A:	Lapisan epidermis abaksial <i>Zingiber</i> sp. G.....	159
Plat 7B:	Lapisan epidermis adaksial <i>Zingiber</i> sp. G.....	159
Plat 8A:	Lapisan epidermis abaksial <i>Zingiber montanum</i> .....	162
Plat 8B:	Lapisan epidermis adaksial <i>Zingiber montanum</i> .....	162
Plat 9A:	Lapisan epidermis abaksial <i>Zingiber citrinum</i> .....	165
Plat 9B:	Lapisan epidermis adaksial <i>Zingiber citrinum</i> .....	165
Plat 10A:	Lapisan epidermis abaksial <i>Zingiber ottensii</i> .....	168
Plat 10B:	Lapisan epidermis adaksial <i>Zingiber ottensii</i> .....	168
Plat 11A:	Lapisan epidermis abaksial <i>Zingiber</i> sp. C.....	171
Plat 11B:	Lapisan epidermis adaksial <i>Zingiber</i> sp. C.....	171
Plat 12A:	Lapisan epidermis abaksial <i>Zingiber</i> sp. D.....	174

**SENARAI PLAT**

**MUKA SURAT**

Plat 12B: Lapisan epidermis adaksial *Zingiber* sp. D.....174

Plat 13A: Lapisan epidermis abaksial *Zingiber fraseri*.....177

Plat 13B: Lapisan epidermis adaksial *Zingiber fraseri*.....177

Plat 14A: Lapisan epidermis abaksial *Zingiber* sp.E.....180

Plat 14B: Lapisan epidermis adaksial *Zingiber* sp. E.....180

Plat 15A: Lapisan epidermis abaksial  
*Zingiber multibracteatum* var. *multibracteatum*.....183

Plat 15B: Lapisan epidermis adaksial  
*Zingiber multibracteatum* var. *multibracteatum*.....183

Plat 1C: Keratan rentas lamina daun *Zingiber chrysostachys*.....142

Plat 1D: Keratan rentas tulang daun *Zingiber chrysostachys*.....142

Plat 2C: Keratan rentas lamina daun *Zingiber curtisii*.....145

Plat 2D: Keratan rentas tulang daun *Zingiber curtisii*.....145

Plat 3C: Keratan rentas lamina daun *Zingiber officinale* var. A.....148

Plat 3D: Keratan rentas tulang daun *Zingiber officinale* var. A.....148

Plat 4C: Keratan rentas lamina daun *Zingiber* sp. I.....151

Plat 4D: Keratan rentas tulang daun *Zingiber* sp. I.....151

Plat 5C: Keratan rentas lamina daun *Zingiber gracile*.....154

Plat 5D: Keratan rentas tulang daun *Zingiber gracile*.....154

Plat 6C: Keratan rentas lamina daun *Zingiber* sp. J.....157

Plat 6D: Keratan rentas tulang daun *Zingiber* sp. J.....157

Plat 7C: Keratan rentas lamina daun *Zingiber* sp. G.....160

Plat 7D: Keratan rentas tulang daun *Zingiber* sp. G.....160

Plat 8C: Keratan rentas lamina daun *Zingiber montanum*.....163

Plat 8D: Keratan rentas tulang daun *Zingiber montanum*.....163

**SENARAI PLAT****MUKA SURAT**

Plat 9C:	Keratan rentas lamina daun <i>Zingiber citrinum</i> .....	166
Plat 9D:	Keratan rentas tulang daun <i>Zingiber citrinum</i> .....	166
Plat 10C:	Keratan rentas lamina daun <i>Zingiberottensii</i> .....	169
Plat 10D:	Keratan rentas tulang daun <i>Zingiber ottensii</i> .....	169
Plat 11C:	Keratan rentas lamina daun <i>Zingiber</i> sp. C.....	172
Plat 11D:	Keratan rentas tulang daun <i>Zingiber</i> sp. C.....	172
Plat 12C:	Keratan rentas lamina daun <i>Zingiber</i> sp. D.....	175
Plat 12D:	Keratan rentas tulang daun <i>Zingiber</i> sp. D.....	175
Plat 13C:	Keratan rentas lamina daun <i>Zingiber fraseri</i> .....	178
Plat 13D:	Keratan rentas petiol daun <i>Zingiber fraseri</i> .....	178
Plat 14C:	Keratan rentas lamina daun <i>Zingiber</i> sp. E.....	181
Plat 14D:	Keratan rentas tulang daun <i>Zingiber</i> sp. E.....	181
Plat 15C:	Keratan rentas lamina daun <i>Zingiber multibracteatum</i> var. <i>multibracteatum</i> .....	184
Plat 15D:	Keratan rentas tulang daun <i>Zingiber multibracteatum</i> var. <i>multibracteatum</i> .....	184
Plat 1E:	Keratan rentas tepi daun <i>Zingiber chrysostachys</i> .....	143
Plat 1F:	Keratan rentas petiol daun <i>Zingiber chrysostachys</i> .....	143
Plat 2E:	Keratan rentas tepi daun <i>Zingiber curtisii</i> .....	146
Plat 2F:	Keratan rentas petiol daun <i>Zingiber curtisii</i> .....	146
Plat 3E:	Keratan rentas tepi daun <i>Zingiber officinale</i> var. A.....	149
Plat 3F:	Keratan rentas petiol daun <i>Zingiber officinale</i> var. A.....	149
Plat 4E:	Keratan rentas tepi daun <i>Zingiber</i> sp. I.....	152

**SENARAI PLAT****MUKA SURAT**

Plat 4F:	Keratan rentas petiol daun <i>Zingiber</i> sp. I.....	152
Plat 5E:	Keratan rentas tepi daun <i>Zingiber gracile</i> .....	155
Plat 5F:	Keratan rentas petiol daun <i>Zingiber gracile</i> .....	155
Plat 6E:	Keratan rentas tepi daun <i>Zingiber</i> sp. J.....	158
Plat 6F:	Keratan rentas petiol daun <i>Zingiber</i> sp. J.....	158
Plat 7E:	Keratan rentas tepi daun <i>Zingiber</i> sp. G.....	161
Plat 7F:	Keratan rentas petiol daun <i>Zingiber</i> sp. G.....	161
Plat 8E:	Keratan rentas tepi daun <i>Zingiber montanum</i> .....	164
Plat 8F:	Keratan rentas petiol daun <i>Zingiber montanum</i> .....	164
Plat 9E:	Keratan rentas tepi daun <i>Zingiber citrinum</i> .....	167
Plat 9F:	Keratan rentas petiol <i>Zingiber citrinum</i> .....	167
Plat 10E:	Keratan rentas tepi daun <i>Zingiber ottensii</i> .....	170
Plat 10F:	Keratan rentas petiol daun <i>Zingiber ottensii</i> .....	170
Plat 11E:	Keratan rentas tepi daun <i>Zingiber</i> sp. C.....	173
Plat 11F:	Keratan rentas petiol daun <i>Zingiber</i> sp. C.....	173
Plat 12E:	Keratan rentas tepi daun <i>Zingiber</i> sp. D.....	176
Plat 12F:	Keratan rentas petiol daun <i>Zingiber</i> sp. D.....	176
Plat 13E:	Keratan rentas tepi daun <i>Zingiber fraseri</i> .....	179
Plat 13F:	Keratan rentas petiol daun <i>Zingiber fraseri</i> .....	179
Plat 14E:	Keratan rentas tepi daun <i>Zingiber</i> sp. E.....	182
Plat 14F:	Keratan rentas petiol daun <i>Zingiber</i> sp. E.....	182
Plat 15E:	Keratan rentas tepi daun <i>Zingiber multibracteatum</i> var. <i>multibracteatum</i> .....	185
Plat 15F:	Keratan rentas petiol daun <i>Zingiber multibracteatum</i> var. <i>multibracteatum</i> .....	185