

KAJIAN FITOKIMIA DAN ANTIMIKROB PADA  
*Alpinia havilandii*, *A. ligulata* DAN *A. aquatica*

ARDA CHEW BINTI AFOK CHAI

DISERTASI YANG DIKEMUKAKAN UNTUK MEMENUHI SEBAHAGIAN  
SYARAT MEMPEROLEHI IZAJAH SARJANA MUDA SAINS DENGAN KEPUJIAN

BIOLOGI PEMULIHARAAN  
SEKOLAH SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

APRIL 2007



BORANG PENGESAHAN STATUS TESIS@

JUDUL: KAJIAN FITOKIMIA DAN ANTIMIKROB PADA *Alpinia hainanensis*,  
*A. kwata* DAN *A. aquatic*

Kejuruteraan: SARJANA MUDA SAINS DENGAN KEPULJIAN.

SESI PENGAJIAN: \_\_\_\_\_

Nama: APPA CHEW BINTI AFK (M)  
(HURUF BESAR)

Perpustakaan Universiti Malaysia Sabah dibenarkan membuat salinan untuk tujuan pengajian sahaja.  
Perpustakaan dibenarkan membuat salinan tesis ini sebagai bahan pertukaran antara institusi pengajian tinggi.

Tesis adalah hakmilik Universiti Malaysia Sabah.  
Perpustakaan Universiti Malaysia Sabah dibenarkan membuat salinan untuk tujuan pengajian sahaja.  
Perpustakaan dibenarkan membuat salinan tesis ini sebagai bahan pertukaran antara institusi pengajian tinggi.

\*Silalah tandakan ( / )

- SULIT
- TERHAD
- TIDAK TERHAD

(Mengandungi maklumat yang berdarjah keselamatan atau kepentingan Malaysia seperti yang termaktub di dalam AKTA RAHSIA RASMI 1972)

(Mengandungi maklumat TERHAD yang telah ditentukan oleh organisasi/badan di mana penyelidikan dijalankan)

Disahkan oleh

[Signature]  
(TANDATANGAN PENULIS)

[Signature]  
(TANDATANGAN PUSTAKAWAN)

Alamat: Taman Pengikat Besar,  
Jalan Mawar, Blok 6,  
577, 89607 Papar

Nama Penyelia

Tarikh: 19 APRIL 2007

Tarikh: \_\_\_\_\_

- TAMBAH: \* Potong yang tidak berkenaan.
- \*\* Jika tesis ini SULIT atau TERHAD, silalah lampirkan surat daripada pihak berkuasa/organisasi berkenaan dengan menyatakan sekali sebab dan tempoh tesis ini perlu dikelaskan sebagai SULIT dan TERHAD.
- @ Tesis dimaksudkan sebagai tesis bagi Ijazah Doktor Falsafah dan Sarjana secara penyelidikan, atau disertasi bagi pengajian secara kerja kursus dan penyelidikan, atau Laporan Projek Sarjana Muda (LPSM).

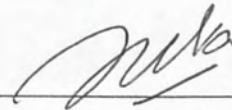
PERPUSTAKAAN  
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH



**PENGAKUAN**

Saya akui karya ini adalah hasil kerja saya sendiri kecuali nukilan dan ringkasan yang setiap satunya telah dijelaskan sumbernya.

16 APRIL 2007



---

ARDA CHEW BINTI AFOK CHAI

HS2004-3004

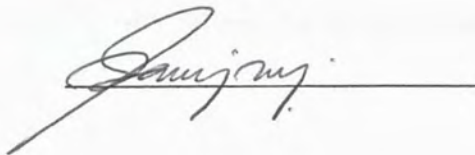


## DIPERAKUKAN OLEH

1. PENYELIA

Tandatangan

(Dr. Charles S. Vairappan)



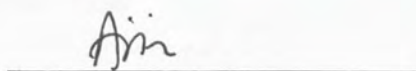
2. PEMERKSA 1

(En. Mohd. Fairus Jalil)



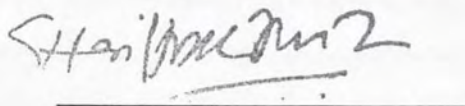
3. PEMERIKSA 2

(Pn. Nor Azizun Rusdi)



4. DEKAN

(Prof. Madya Dr. Shariff A.K Omang)



## PENGHARGAAN

Terlebih dahulu setinggi penghargaan dan ucapan terima kasih ditujukan kepada Dr, Charles S. Vairappan selaku penyelia yang telah banyak memberi panduan, nasihat dan semangat untuk memastikan projek dan penulisan laporan projek berjalan dengan lancarnya.

Tidak lupa juga kepada ahli keluarga saya yang telah banyak memberikan sokongan moral dan semangat sehingga saya dapat menjayakan tesis ini. Saya juga menghargai bantuan pegawai sains Institut Biologi Tropika dan Pemuliharaan (IBTP) iaitu Encik Mustafa Salleh yang banyak membantu dari segi pengendalian alat-alat dan ilmu pengetahuan kepada saya sepanjang projek tesis dijalankan. Di samping itu, terima kasih kepada staff IBTP iaitu Puan Juliana dan Encik Johnny Gisil.

Akhir sekali, kepada Cik Ang May Yen, Cik Cheng Fong, Cik Jolene, Cik Pei Yee, Cik Sangeetha, En Toh Han Loong En Krishneth dan En.Hendricks serta kepada rakan-rakan seperjuangan yang terlibat secara langsung dan secara tidak langsung dalam kajian dan memberi sokongan kepada saya untuk menyiapkan projek tesis ini. Jasa anda semua amat saya hargai. Terima kasih.



## ABSTRAK

Kajian merangkumi rizom tiga spesies lengkuas iaitu *Alpinia havilandii*, *Alpinia ligulata* dan *Alpinia aquatica*. Minyak pati spesies *A.havilandii*, *A.ligulata* dan *A.aquatica* masing-masing mempunyai peratusan hasil ekstrak minyak pati pada 0.7756%, 0.0107% dan 0.0413%. Melalui analisis melalui instrumen GC-MS, minyak pati *A. havilandii* mempunyai 9 konstitusi sebatian kimia yang telah dikenalpasti menghasilkan 98.37%. Manakala, Spesies *A.ligulata* pula, mengandungi 35 konstitusi sebatian kimia bersamaan 91.73% dan bagi *A. aquatica* mempunyai 26 konstitusi sebatian kimia dengan 88.89%. Dalam analisis ekstrak mentah, pemencilan menggunakan TLC, PTLC, instrumen NMR dan FTIR ketiga-tiga spesies masing-masing menunjukkan peratusan hasil ekstrak mentah 2.17%, 5.68% dan 9.27%. Di mana, tiga sebatian kimia yang aktif ke atas perencatan pertumbuhan bakteria iaitu C1 dan C2 daripada *A. havilandii* dan C3 daripada *A.aquatica*. ini dapat di simpulkan bahawa spesies *A.aquatica* merupakan spesies paling aktif berbanding dengan spesies *A.havilandii* dan *A.ligulata*.



## ABSTRACT

This study research is focused on three species galangal of rhizome. These species are *Alpinia havilandii*, *Alpinia ligulata* and *Alpinia aquatica*. The percentage of essential oil that has been respectively produced by *A.havilandii*, *A.ligulata* and *A.aquatica* is 0.7756%, 0.0107% and 0.0413%. Through the analysis by GC-MS instrument, species *A.havilandii* is contained 9 constitutions identified chemical compounds that are yielded at 98.37%. While for *A.ligulata* contained 35 constitutions chemical compounds with 91.73% and *A. aquatica* has 26 constitutions of chemical compounds with 88.89%. In the analysis of crude extract, isolation used TLC, PTLC, NMR and FTIR's instrument for the three species produced crude extract with yield percentage 2.17%, 5.68% and 9.27%. There are three major active chemical compounds that have inhibition of bacterial growth, which are C1 and C2 from *A. havilandii* and C3 from *A.aquatica*. This can be concluded that the most active species was *A.aquatica* compared to the other two species.



## KANDUNGAN

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL</b>	i
<b>PENGAKUAN</b>	ii
<b>PENGESAHAN</b>	iii
<b>PENHARGAAN</b>	iv
<b>ABSTRAK</b>	v
<b>ABSTRACT</b>	vi
<b>SENARAI KANDUNGAN</b>	vii
<b>SENARAI JADUAL</b>	x
<b>SENARAI RAJAH</b>	xi
<b>SENARAI GAMBAR</b>	xii
<b>SENARAI CARTA</b>	xiv
<b>SENARAI SIMBOL</b>	xv
<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b>	
1.1 Pengenalan	1-3
1.2 Objektif Kajian	3
1.3 Skop Kajian	4
<b>BAB 2 ULASAN PERPUSTAKAAN</b>	
2.1 Hasil Kimia Semula Jadi	5-6
2.2 Famili Zingiberaceae	6-7
2.3 Genus <i>Alpinia</i>	8
2.3.1 Morfologi Genus <i>Alpinia</i>	8-10
2.3.2 <i>Alpinia havilandii</i>	10
2.3.3 <i>Alpinia ligulata</i>	10-11
2.3.4 <i>Alpinia aquatica</i>	11-14





2.4 Kandungan Kimia Tumbuhan Spesies <i>Alpinia</i>	14-16
2.4.1 Minyak Pati	17
2.5 Sumbangan Tumbuhan <i>Alpinia</i>	17-18
2.6 Prinsip Penggunaan GC-MS	19-20

### **BAB 3 METODOLOGI**

3.1 Penyediaan Sampel Kajian	21
3.2 Pengekstrakan	22
3.2.1 Penyulingan Hidro	22-24
3.2.2 Rendaman Metanol	25-26
3.3 Analisis Sebatian Meruap	26
3.3.1 Kromatografi Gas – Spektrometri Jisim (KG-SJ))	26-27
3.4 Permencilan Sebatian	27
3.4.1 Kromatografi Lapisan Nipis (KLN)	27-28
3.4.2 Ekstraksi Pelarut-pelarut	28-29
3.4.3 Kromatografi Lapisan Nipis Preparatif (KLNP)	29-30
3.5 Ujian Aktiviti Anti-mikrob	31
3.5.1 Kaedah Disk Difusi	31-32
3.5.2 Kaedah Kromatografi Lapisan Nipis Preparatif	32-33
3.6 Elusidasi	33
3.6.1 Resonans Magnetik Nuklear (RMN)	34
3.6.2 FTIR	34-36

### **BAB 4 KEPUTUSAN**

4.1 Sampel Kajian	37-40
4.2 Hasil Ekstrak	41
4.2.1 Hasil Ekstrak Penyulingan Hidro	41-42
4.2.2 Pengekstrakan Rendaman Metanol	42-43
4.3 Profil Kimia	44



4.3.1 Profil TLC	44-46
4.3.2 Profil PTLC	46-47
4.4 Anti-bakteria bioesei	47
4.4.1 Anti-bakteria Cakera Disk Difusi Minyak Pati	48
4.4.2 PTLC Anti-bakteria Ekstrak Mentah	48-53
4.5 Penentuan Sebatian Kimia Ekstrak Kasar	54
4.5.1 Penentuan Sebatian Kimia Minyak Pati	54-57
4.5.2 Penentuan Sebatian Kimia Ekstrak Mentah	58-64

## **BAB 5 PERBINCANGAN**

5.1 Sampel Kajian	65-66
5.2 Analisis Ekstrak Mentah	67
5.2.1 Minyak Pati	67-68
5.2.2 Ekstrak Mentah	68-69
5.3 Analisis Profil Kimia	69-70
5.4 Analisis Anti-mikrob	70
5.4.1 Disk Cakera Minyak Pati.	70
5.4.2 PTLC Bioesei Anti-Bakteria	71-72
5.5 Penentuan Sebatian Utama	72
5.5.1 Minyak Pati	73
5.5.2 Ekstrak Metanol	73-75

<b>BAB 6 KESIMPULAN</b>	76-77
-------------------------	-------

<b>RUJUKAN</b>	78-83
----------------	-------

<b>LAMPIRAN A</b>	84-110
-------------------	--------

<b>LAMPIRAN B</b>	<b>111-122</b>
-------------------	----------------



## SENARAI JADUAL

No. Jadual		Muka surat
Jadual 3.1	Senarai bakteria dan yis	31
Jadual 4.1	Berat basah bagi sampel ketiga-tiga rizom	41
Jadual 4.2	Berat basah bagi pengekstrakan penyulingan hidro	42
Jadual 4.3	Hasil minyak pati, peratusan hasil dan perbezaan warna	42
Jadual 4.4	Jisim basah dan jisim kering ketiga-tiga sampe	43
Jadual 4.5	Hasil ekstrak mentah bagi ketiga-tiga sampel	43
Jadual 4.6	Hasil ekstrak mentah heksena dan metanol ketiga-tiga sampel	43
Jadual 4.7	Peratusan hasil ekstrak mentah heksena dan metanol	43
Jadual 4.8	Pengiraan Rf ekstrak mentah dalam sistem pelarut H: E=3:1	45
Jadual 4.9	Pengiraan Rf ekstrak mentah dalam sistem pelarut toluene	45
Jadual 4.10	Data kesimpulan daripada ujian anti-bakteria ketiga-tiga sampel.	52
Jadual 4.11 (a)	Senarai sebatian kimia dalam <i>Alpinia havilandii</i>	53
Jadual 4.11(b)	Senarai sebatian kimia dalam <i>Alpinia ligulata</i>	53
Jadual 4.11(c)	Senarai sebatian kimia dalam <i>Alpinia aquatica</i>	54



**SENARAI RAJAH**

No. Rajah		Muka surat
Rajah 2.1	Struktur kimia (1-9) spesies <i>Alpinia officinarum</i>	15
Rajah 2.2	Struktur kimia (10-18) spesies <i>Alpinia officinarum</i>	16
Rajah 3.1	Penggunaan bahagian TLC	28
Rajah 3.2	Penggunaan bahagian PTLC	30
Rajah 3.3	Carta alir bagi keseluruhan kajian	36



## SENARAI GAMBAR

No. Gambar		Muka surat
Gambar 2.1	Pokok spesies <i>A. havilandii</i>	13
Gambar 2.2	Pokok tumbuhan spesies <i>A. ligulata</i>	13
Gambar 2.3	Pokok spesies <i>A. aquatica</i>	14
Gambar 3.1	Alat penyulingan hidro	24
Gambar 3.2	Sampel dikeringkan pada udara kering	25
Gambar 3.3	Kaedah rendaman metanol	26
Gambar 3.4	Kromatografi Gas- Jisim Spektrometri (GC-MS)	27
Gambar 4.1	Bahagian spesies <i>A.havilandii</i> (a) rizom (b) daun dan (c) pokok	38
Gambar 4.2	Bahagian spesies <i>A. ligulata</i> (a) rizom, (b) daun dan (c) pokok	39
Gambar 4.3	Bahagian spesies <i>A. aquatica</i> (a) rizom, (b) daun dan (c) pokok	40
Gambar 4.4	Profil kimia TLC bagi ekstrak mentah pada sistem pelarut (a) H:E= 3:1 dan (b) toluene	44
Gambar 4.5	Profil kimia TLC ke atas PTLC dengan (a) spesies <i>A.havilandii</i> , (b) spesies <i>A.ligulata</i> dan (c) spesies <i>A.aquatica</i>	47
Gambar 4.6	Ujian anti-bakteria disk difusi pada minyak pati.	48
Gambar 4.7	Kaedah anti-bakteria bioesei PTLC ketiga-tiga spesies ; (a) kawalan, (b) E1 dan (c) E9	50
Gambar 4.8	Ujian anti-bakteria ekstrak mentah heksana dan metanol pada spesies <i>A.havilandii</i> dengan (a) kawalan, (b) E 1 dan (c) E9.	51
Gambar 4.9	Ujian anti-bakteria ekstrak mentah heksana dan metanol pada spesies <i>A.ligulata</i> dengan (a) kawalan, (b) E 1 dan (c) E9.	52

Gambar 4.10 Ujian anti bakteria pada ekstrak mentah heksana dan metanol pada spesies *A.aquatica* dengan (a) kawalan, (b) E 1 dan (c) E9.

53



**SENARAI CARTA**

No. Carta	Muka surat
Carta 4.1 Carta kromatografi data NMR spesies <i>Alpinia havilandii</i> (C1)	59
Carta 4.2 Carta kromatografi data NMR spesies <i>Alpinia havilandii</i> (C2)	60
Carta 4.3 Carta kromatografi data NMR spesies <i>Alpinia aquatica</i> (C3)	61
Carta 4.4 Menunjukkan profil data FTIR bagi <i>Alpinia havilandii</i> (C1)	62
Carta 4.5 Menunjukkan profil data FTIR bagi <i>Alpinia havilandii</i> (C2)	63
Carta 4.6 Menunjukkan profil data FTIR bagi <i>Alpinia aquatica</i> (C3)	64



## SENARAI SIMBOL

%	peratus
min	minit
g	gram
cm	sentimeter
m	meter
mm	milimeter
mg	miligram
nm	nanometer
<sup>o</sup> C	darjah celsius
μl	mikroliter
μl	mikrogram
kg	Kilogram
ml	Miligram
He	Heksena
H:E=3:1	3 Heksena: 1 Etilasetat
CHCl <sub>2</sub>	diklorometana
IBTP	Institut Biologi Tropica dan Pemuliharaan
GC-MS	<i>Gas Chromatography- Mass Spectrometry</i>
TLC	<i>Thin Layer Chromatography</i>
PTLC	<i>Preparative Thin Layer Chromatography</i>
NMR	<i>Nuclear Magnetic Resonance</i>
UMS	Universiti Malaysia Sabah
E1	<i>Clostridium cellobioparum</i>
E9	<i>Vibrio parahaemolyticus</i>
L	liter





## BAB 1

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Pengenalan

Kimia hasil semula jadi merupakan kemajuan yang pesat dalam tempoh beberapa dekad yang lalu. Ini berlaku apabila ahli kimia pada abad yang ke-18 mengambil langkah perubahan daripada tradisional ke moden dalam kajian kimia hasil semula jadi (Mohd. Nordin Hj. Lajis, 1981). Kajian fitokimia semulajadi dalam tumbuhan biasanya dilakukan ke atas tea, herba, buah, sayuran dan sebagainya (Lee *et al.*, 2003). Ahli kimia cuba menganalisa sifat sebenar bahan ekstrak dalam tumbuhan untuk kegunaan perubatan. Di mana, ahli kimia mula memisahkan, menulen dan menganalisa sebatian-sebatian yang terdapat dalam sel hidup, sel hidup adalah sel yang boleh menjalankan aktiviti sintesis dan biosintesis (Lerouxel *et al.*, 2006) kedua-dua aspek ini amat penting dalam penentuan struktur sebatian-sebatian yang berguna kepada manusia dalam perubatan, komersial produk dan sebagainya (Mohd. Nordin Hj. Lajis, 1981)



Perkataan 'ginger' bukannya perkataan baru bagi kita, ia dikenali sebagai halia dan dalam bidang botani pula, ia disebut sebagai *Zingiber officinale*. Secara amnya, semua spesies halia dikumpulkan di bawah famili Halia (Larsen *et al.*, 1999).

Dalam kajian K. Larsen *et al.*, (1999) mengatakan bahawa nama *Zingiber* asalnya daripada Negara Arab dan dalam bahasa arab dikenali sebagai *Zanjabil*. Kemudian beralih kepada bahasa Sanskrit yang dipanggil *singabera* membawa maksud akar yang bertanduk, seterusnya klasik Greek memberi nama *Zingiberi* dan akhirnya *zingiber* dalam bahasa Latin. Kemudiannya, famili halia diberi nama sebagai Zingiberaceae. Zingiberaceae mempunyai 24 genus dan lebih kurang 1200 spesies merangkumi 1000 spesies boleh dijumpai di Asia Tropika. Genus yang paling kerap dikaji daripada genus *Alpinia*, *Amomum*, *Curcuma* dan *Zingiber*.

Genus *Alpinia* terletak di bawah famili Zingiberaceae. Genus ini dikenali sebagai lengkuas oleh penduduk Malaysia, terutama sekali spesies *Alpinia galangal* ataupun di sebut '*Great galangal*' yang selalu digunakan dalam masakan rendang dan bahagian yang digunakan adalah bahagian rizomnya (Larsen *et al.*, 1999 & Zaeoung *et al.*, 2005). Selain digunakan dalam masakan, kebanyakan spesies dalam genus *Alpinia* mempunyai kepentingan dari segi ekonomi (Joseph *et al.*, 2000). Tumbuhan *Alpinia* juga mudah diperolehi di kawasan ladang padi, kawasan parit dan kawasan ladang getah (Larsen *et al.*, 1999).



Nilai perubatan dan aktiviti biologikal pada spesies *Alpinia* adalah ditentukan oleh kajian profil bahan kimia yang terdapat pada spesies tersebut. Namun, laporan tentang nilai perubatan, farmasikologi dan racun perosak terhadap ekstrak mentah adalah tidak mencukupi jikalau 'chemotype' ataupun profil kimia masih belum dikaji. (Joseph *et al.*, 2000)

Kajian yang dijalankan melibatkan analisis terhadap metabolit sekunder utama pada spesies *Alpinia* yang seperti mendapatkan hasil minyak pati dan ekstrak mentah bagi menguji kesan anti-mikrob dan anti-fungi (Celiktas *et al.*, 2005). Di samping memberi informasi pada minyak pati dan ekstrak mentah, pengexploitasion pada spesies *Alpinia* juga berlaku untuk pelbagai kajian bagi tujuan farmasi dan kegunaannya. Walaubagaimanapun, data yang diperolehi memberi informasi tambahan kepada taksonomi spesies *Alpinia* (Joseph *et al.*, 2000)

Kajian yang akan dijalankan melibatkan pengekstrakan melalui penyulingan hidro dan rendaman metanol. Kajian ini dijalankan untuk melihat kandungan kimia serta bio-aktiviti spesies genus *Alpinia*.

## 1.2 Objektif Kajian

- 1) Untuk mengkaji sebatian-sebatian sekunder utama pada minyak pati dan ekstrak mentah dalam ketiga-tiga spesies *Alpinia*.
- 2) Untuk membandingkan bio-aktiviti ketiga-tiga spesies *Alpinia* ; Antimikro



### 1.3 Skop Kajian

Skop kajian melibatkan analisis ke atas tiga sampel spesies Genus *Alpinia* iaitu *Alpinia havilandii* K. Schum, *Alpinia ligulata* K.Schum dan *Alpinia aquatica* Rosc. Sampel-sampel dikumpul dari Institusi Biologi Tropika Dan Pemuliharaan (IBTP) Universiti Malaysia Sabah (UMS).

Lokasi pengambilan sampel spesies *Alpinia havilandii* dan spesies *Alpinia ligulata* adalah di kawasan tanaman Institusi Biologi Tropika dan Pemuliharaan (IBTP). Bagi spesies *Alpinia aquatica* pula, diambil di sepanjang jalan denai *Ex-situ* IBTP

Kajian dijalankan melibatkan analisis terhadap minyak pati dan ekstrak mentah serta perbandingan bio-aktiviti ketiga-tiga sampel. Analisis sebatian-sebatian sekunder utama yang terdapat dalam ekstrak minyak pati dan ekstrak mentah melalui pengekstrakan penyulingan hidro serta pengekstrakan rendaman metanol.



## BAB 2

### ULASAN PERPUSTAKAAN

#### 2.1 Hasil Kimia Semula Jadi

Kajian kimia hasil semula jadi melibatkan pemerincian tentang hasil semula jadi yang biasanya digunakan dalam penyediaan bahan makanan, bahan pewarna, ubat-ubatan dan sebagainya. Di mana, ahli kimia ingin mengetahui sifat sebenar bahan ekstrak yang terdapat dalam alam semula jadi. Oleh itu, ahli kimia mula mengkaji secara saintifik kandungan kimia dalam tumbuhan. Kajian-kajian telah dilakukan secara berperingkat bermula dari pengekstrakan hasil semula jadi, kaedah analisis kromatografi lapisan nipis (KLN), penyediaan kromatografi, kromatografi cecair tekanan tinggi (KTCC), elektroforesis dan sebagainya. Di samping itu, kaedah pemencilan, ekstraksi dan elusidasi juga termasuk dalam kajian ke atas kemotaksonomi (Mohd. Nordin Hj. Lajis, 1981)

Terdapat dua aspek yang akan menentukan sebatian-sebatian kimia yang terkandung dalam hasil semula jadi iaitu sifat sintesis dan biosintesis pada tumbuhan.



Dua aspek ini penting dalam perkembangan kimia hasil semula jadi. Di mana, ini dapat menentukan sebatian-sebatian kimia melalui analisis sifat asal sebatian, keaktifan farmakologi dan struktur kimia melalui kemotaksonomi (Mohd. Nordin Hj. Lajis, 1981).

Dalam buku penterjemah Mohd. Nordin Hj. Lajis (1981), tumbuhan menjalankan metabolisme primer dan sekunder. Metabolisme primer merujuk kepada proses fotosintesis yang menghasilkan asid karbosilik pada kitar kreb yang ringkas serta penghasilan asid amino, karbohidrat, lemak dan protein. Metabolisme sekunder pula, merupakan bahan-bahan yang mempunyai sifat metabolisme primer tetapi dengan fungsi tersendiri yang belum diketahui (Mohd. Nordin Hj. Lajis, 1981).

## 2.2 Famili Zingiberaceae

Famili Zingiberaceae merupakan sebahagian daripada Order Zingiberales, yang membentuk kumpulan yang terpencil di antara tumbuhan monokotiledon (Burtt *et al.*, 1972). Sistem pengelasan famili adalah berdasarkan pada kajian dari segi hubungan seperti kemotaksonomi, 'numerical taxonomi', dan analisis kladistik (Larsen *et al.*, 1999).

Famili Zingiberaceae mempunyai 47 genus dan lebih kurang 1000 spesies. Di mana, terdapat 18 genus dan 160 spesies boleh dijumpai di Semenanjung Malaysia. Biasanya famili ini mudah dijumpai di kawasan hutan tanah rendah sehinggalah kawasan tanah tinggi. Famili Zingiberaceae mempunyai ciri boleh diguna pakai sebagai perhiasan,



rempah ratus dan perubatan. Ahli-ahli dalam famili Zingiberaceae yang kerap diterbitkan seperti lengkuas, kunyit dan halia (Larsen *et al.*, 1999 & Habsah *et al.*, 2000).

Pada tahun 2006, kajian Jiang mengatakan bahawa Famili Zingiberaceae adalah tumbuhan yang sangat dikenali di Asia Selatan dan kebanyakannya digunakan dalam ubat traditional. Di mana, famili ini mempunyai kesan dalam memulihkan beberapa jenis penyakit. Misalnya di Thailand, famili Zingiberaceae digunakan sebagai rempah ratus dan dalam perubatan sebagai 'instance', anti-mikrob, anti-ulser, anti-bengkak, anti-oksida, sitotoksik dan anti-tumor (Zaeoung *et al.*, 2005).

Bagi masyarakat Cina, menggunakan rizom famili zingiberaceae terutamanya halia digunakan untuk mengubati sakit kepala, muntah-muntah menghilangkan rasa loya dan mengelakkan rasa sejuk bagi ibu yang baru bersalin (Jiang *et al.*, 2006)

Masyarakat Barat pula, tumbuhan dalam famili Zingiberaceae digunakan untuk merawat radang sendi, sengal tulang dan ketidakselesaan pada otot. Kajian Jiang, 2006 mendapati bahawa aktiviti biological termasuklah 'gingerols' dan 'shogols' yang boleh didapati dalam spesies *Zingiber officinale* Rosc. Kumpulan 'gingerols' adalah kumpulan yang mempunyai siri homolog kimia panjang dan berbeza daripada rantai alkil yang tidak bercabang, di mana, rizom yang segar mengandungi komponen kimia seperti 5-hydroxy-1-[4'-hydroxyl-3'-methoxyphenyl]decan-3-one. Kumpulan 'shogols' pula, juga mempunyai siri homolog boleh dijumpai pada sampel kering tetapi mempunyai kumpulan OH pada karbon ke-5 (Jiang *et al.*, 2006 & Wang dan Ng., 2005).



## 2.3 Genus *Alpinia*

*Alpinia sp.* Robx merupakan genus yang terluas, terbesar dan mempunyai taksonomi yang kompleks di bawah famili Zingiberaceae. Terdapat lebih kurang 230 spesies di seluruh Tropika dan Subtropika Asia, seperti Sri Lanka, Barat Ghats di India sehinggalah ke China serta Jepun (Kress *et al.*, 2005).

Spesies pada genus *Alpinia* selalunya dikenali sebagai '*predominate understory forest*' dan kebanyakan mempunyai ciri perhiasan dan perubatan seperti famili Zingiberaceae. Dalam kajian Kress 2005, terdapat 72 spesies *Alpinia*, 27 spesies '*non-Alpinia*' dalam subfamili Alpinoideae, 8 spesies dalam subfamili Zingiberoideae, 1 spesies di bawah subfamili Tamijioideae dan 3 spesies dalam '*outgroup*' genus *Siphonochilus* (Siphonochiloideae) (Kress *et al.*, 2005).

### 2.3.1 Morfologi Genus *Alpinia*

Genus *Alpinia* merupakan suku ataupun '*tribe*' bagi *Alpinieae* A.Rich yang terletak di bawah famili Zingiberaceae. Suku ini terdiri daripada herba malar hijau ('*evergreen herb*') dengan lapisan pengabsisan ('*abscission*') antara rizom dan akar tidak mempunyai daun yang banyak tetapi daun yang banyak boleh dilihat pada bahagian pucuk dan batang tumbuhan. Permukaan yang datar pada daun disebabkan oleh '*distichy*' pada permukaan daun berarah melintang ke arah pertumbuhan rizom iaitu daunnya menjuntai ke arah tanah. Tunas pada rizom menjalar di dalam tanah sementara itu, daunnya pula tumbuh di





## RUJUKAN

- Arfa, A.B., Combes, S., Preziosi-Belloy, L., Gontard, N. & Chalier, P. 2006. Antimicrobial activity structure of carvacrol related to its chemical structure. *Letters in applied Microbiology* **43**: ms 149-154.
- Arambewela, L.S.R., Arawawala, L.D.A.M. & Ratnasooriya, W.D. 2004. Antinociceptive activities of aqueous and ethanolic extracts of *Alpinia calcarata* rhizomes in rats. *Jornal of Ethnopharmacology* **95**: 311-316.
- Boyce, P. 2006. The Gingers of Sarawak II-The medium sized species. Heliconia Society of Puerto Rico, INC. **11**: ms 1-4.
- Burt, B.L. 1972. General introduction to paper on Zingiberaceae. Notes from the Royal Botanic Garden Edinburgh **31**(2): ms 155-65.
- Celiktas, O.Y., Kocabas, E.E.H., Bedir, E., Sukan, F.V., Ozek, T. & Baser, K.H.C. 2005. Antimicrobial activities of methanol extract and essential oil of *Rosmarinus officinalis*, depending on location and seasonal variation. *Journal of Food Chemistry* **100**: ms.553-559.
- Delazar, A., Biglari, F., Esnaashari, S., Nazemiyeh, H., Talebpour, A.H., Nahar, L. & Sarker, S.D. 2006. GC-MS analysis of the essential oils, and isolation of phenylpropanoid derivatives from the aerial parts of the *Pimpinella aurea*. *Phytochemistry* **12**: ms 1-6.



- Elzaawely, A.A., Xuan, T.D. & Tawata, S. 2006. Changes in essential oil, kava pyrones and total phenolics of *Alpinia zerumbet* (Pers.) B.L Blurtt. & R.M. Sm. Leaves exposed to copper sulphate. *Enviromental and Experiment Botany* **1676**: ms 7-13.
- Elzaawely, A.A., Xuan, T.D. & Tawata, S. 2007. Essential oils, kava pyrones and phenolics compound from leaves and rhizomes of *Alpinia zerumbet* (Pers.) B.L Burr & R.M. Sm. and their antioxidant activity. *Food Chemistry* **103**: ms 486-494.
- Gaudreau, C & Gilbert, H. 1997. Comparison of disc diffusion and agar methods for antibiotic susceptibility testing of *Campylobacter jejuni* subsp. *Jejuni* and *Campylobacter coli*. *Journal of Antimicrobial Chemotherapy* **39**: ms 707-712.
- Jiang, H., Xie, Z., Koo, H.J., Mclaughlin, S.P., Timmermann, B.N. & Gang, D.R. 2006. Metabolic profiling and phylogenetic analysis of medicinal *Zingiber* species : Tools for authentication of ginger(*Zingiber officinale* Rosc.). *Phytochemistry* **67**: ms 232-244.
- Joseph, R., Joseph, T & Jose, J. 2000. Volatile essential oil constituents of *Alpinia Smithae*(Zingiberaceae). *Journal of Science Direct*.
- Kress, W. J., Liu, A. Z., Newman, M. & Li.Q.J. 2005. The molecular of *Alpinia* (Zingiberaceae) : a complex and polyphyletic of genus gingers. *American journal of Botany* **92**: ms 167-178.



- Lee, S. E., Hwang, H.J., Ha, J.S., Jeong, H.S. & Kim, J.H. 2003. Screening of medicinal plant extract for antioxidant activity. *Journal Life Sciences* **73**: ms 167-179.
- Lerouxel, O., Cavalier, D.M., Liepman, A.H. & Keegstra, K. 2006. Biosynthesis of plant cells wall polysaccharides-a complex process. *Journal of Plant Biology* **9**: ms 621-630.
- Larsen, K. H. Ibrahim. Khaw, S.H & Saw, L.G. 1999. *Gingers of Peninsular Malaysia and Singapore*. Natural History Publication (Borneo). Kota Kinabalu, Sabah
- Matsuda, H., Ando, S., Kato, T., Morikawa, T. & Yoshikawa, M. 2006. Inhibitors from the rhizomes of *Alpinia officinarum* on production of nitric oxide in lipopolysaccharide-activated macrophages and the structural requirement of diarylheptanoids for the activity. *Bioorganic & Medicinal Chemistry* **14**: ms 138-142.
- Matsuda, H., Morikawa, T., Managi, H. & Yoshikawa, M. 2003. Antiallergic Principal from *Alpinia galangal* : Structural Requirements Phenylpropanoids for Inhibition of Degranulation and Release of TNF- $\alpha$  and IL-4 in RBL-2H3 cells. *Bioorganic & Medicinal Chemistry Letters* **13**: ms 3197-3202.
- M. Habsah, M. Amran, M.M.Mackeen, N.H. Lajis, H. Kikuzaki, N. Nakatani, A.A Rahman, A.A. Rahman & Ghafar, A.M.Ali, 2000. Screening of Zingiberaceae extract for antimicrobial and antioxidant activities. *Journal of Ethnopharmacology* **72**: ms 403-410.



- Manske, L.L.2004. Environmental Factors that Affect Range Plant Growth, Dickinson Research Extension Center. North Dakota State University.
- Mohd. Nordin Hj. Lajis (ptrj). 1981. *Kimia Semula Jadi; Pendekatan Biosintesis dan Mekanisme kepada Metabolisme Sekunder*. Malaysia
- Oonmatta-aree, J., Suzuki, T., Gasaluck, P. & Eumkeb, G. 2005. Antimicrobial properties and action of galangal (*Alpinia galangal* Linn.) on *Staphylococcus aureus*. *Journal of Science Direct* **23**: 1-7.
- Racine, P., 2003. Inhibition of 5-lipoxygenase by essential oil and other Natural fragrant extract. *Journal of Elsevier.Ltd* **13**(28); 138-142.
- Somia Khattak, Saeed-ur-Rehman, Hamid Ullah Shah, Waqar Ahmad & Manzoor Ahmad, 2004. Biological effects of indigenous medicinal plants *Cucuma longa* and *Alpinia galangal*. *Journal of Fitoterapia* **76**: ms 254-257.
- Sakai, Shoko. & Nagamasu, H. 2003. Systematic studies of Bornean Zingiberaceae IV. Alpinoideae of Lambir Hills, Sarawak. *Edinburgh Journal of Botany* **60**: ms 181-216.



- Smith, R.L., Cohen, S.M., Doull, J., Feron, V.J., Goodman, J.I., Marnett, L.J., Portoghese, P.S., Waddell, W.J., Wagner, B.M., Hall, R.L., Higley, N.A., Lucas-Gavin, C. & Adams, T.B. 2005. A procedure for the safety evaluation of natural flavor complexes used as ingredients in food: essential oils. *Food and Chemically Toxicology* **43**: ms 354-363.
- Vairappan, C.S.2003. Potent antibacterial activity of Halogenated Majuscula (Rhodomelaceae, cecamiales). *Biomolecular Engineering* **20**: ms 255-259
- Valdes.E.A, Gutierrez.O and Guzman, D., 2005. Evaluation of BIOCEN Agar medium Base in antimicrobial susceptibility testing of Neisseria gonorrhoeae. *Articles of Medical Research* 36: ms 344-349
- Wang, H. & Ng, T.B. 2005. An antifungal protein from ginger rhizomes. *Biochemical and Biophysical Research Communication* **336**: ms 100-104.
- Wilkins, A.L. & Miles, C.O. 2006. Structure Determination of New Algal Toxins using NMR Methods. *Chemistry of New Zealand* **1** : ms 70- 74.
- Watson, L. & Dallwitz, M. J. (1992 onwards). The Families of Flowering Plants: Descriptions, Illustrations, Identification, and Information Retrieval. Version: 14th December 2000.



Zaeoung, S., Plubrukarn, A & Keawpradub. N. 2005. Cytotoxic and free radical scavenging activities of Zingiberaceous rhizome. *Songklanakarin. J. Science Technology* 27: 99-812.

