



**UNIVERSITI PUTRA MALAYSIA**

**PEMENCILAN, IDENTIFIKASI DAN PENILAIAN AKTIVITI  
ANTIOKSIDAN FLAVONOID DARIPADA DAUN MORINDA  
CITRIFOLIA (MENGKUDU) DAN PREMNA SERRATIFOLIA  
(BERBUAS)**

**SAIDATUL HUSNI BINTI SAIDIN.**

**FS 2005 45**



**PEMENCILAN, IDENTIFIKASI DAN PENILAIAN AKTIVITI ANTIOKSIDAN  
FLAVONOID DARIPADA DAUN *Morinda citrifolia* (Mengkudu) DAN  
*Premna serratifolia* (Bebuas)**

**SAIDATUL HUSNI BINTI SAIDIN**

**MASTER SAINS**

**UNIVERSITI PUTRA MALAYSIA**

**2005**



**PEMENCILAN, IDENTIFIKASI DAN PENILAIAN AKTIVITI ANTIOKSIDAN  
FLAVONOID DARIPADA DAUN *Morinda citrifolia* (Mengkudu) DAN  
*Premna serratifolia* (Bebuas)**

**Oleh**

**SAIDATUL HUSNI BINTI SAIDIN**

**Tesis ini Dikemukakan kepada Sekolah Pengajian Siswazah, Universiti  
Putra Malaysia, Sebagai Memenuhi Keperluan untuk Ijazah Master Sains**

**Julai 2005**



Abstrak tesis yang dikemukakan kepada Senat Universiti Putra Malaysia  
sebagai memenuhi keperluan untuk ijazah Master Sains

**PEMENCILAN, IDENTIFIKASI DAN PENILAIAN AKTIVITI ANTIOKSIDAN  
FLAVONOID DARIPADA DAUN *Morinda citrifolia* (Mengkudu) DAN  
*Premna serratifolia* (Bebuas)**

Oleh

**SAIDATUL HUSNI BINTI SAIDIN**

**Julai 2005**

**Pengerusi: Umi Kalsom Yusuf, PhD**

**Fakulti: Sains**

Sembilan komponen flavonoid berjaya diasingkan daripada daun *Morinda citrifolia* dan daun *Premna serratifolia*. Lima daripadanya adalah komponen flavonoid yang diasingkan dan dikenalpasti daripada daun *Morinda citrifolia* iaitu *quercetin-3,7-O-dimethyl ether*, *quercetin 3-O-methyl ether*, *kaempferol 3,4'-O-dimethyl ether*, *kaempferol 5,7-O-diarabinoside* dan *apigenin*. Manakala empat komponen flavonoid lagi berjaya dikenalpasti daripada daun *Premna serratifolia*; *luteolin 7-O-methyl ether*, *apigenin 5,7-O-dimethyl ether* dan dua terbitan *flavone C-glycoside*. Pemencilan komponen flavonoid dilakukan dengan menggunakan teknik kertas kromatografi dengan empat



sistem pelarut yang berbeza; BAW (*n*-butanol:asid asetik:air; 4:1:5), 15% asid asetik, BEW (*n*-butanol:etanol:air; 4:1:2.2) dan air. Flavonoid dikenalpasti melalui warnanya di bawah sinar ultra violet (UV) dengan/tanpa wap amonia (NH<sub>3</sub>), nilai R<sub>f</sub>, hidrolisis asid untuk mengasingkan flavonoid aglikon dan gula serta perbandingan ko-kromatografi dengan bahan penanda piawai dan analisis spektrum menggunakan satu siri bahan reagen; (NaOAc +H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub>), NaOH dan (AlCl<sub>3</sub>+2N HCl). Semua komponen flavonoid yang ditemui merupakan penemuan baru dan belum pernah dilaporkan ditemui pada tumbuhan yang sama. Aktiviti antioksidan bagi setiap komponen flavonoid ditentukan dengan menggunakan teknik Pelunturan β-karotena (BCB). *Butylated hydroxyl toluene* (BHT) dan *quercetin* digunakan sebagai bahan penanda piawai positif. Hasil daripada kajian menunjukkan kesemua komponen flavonoid yang telah diasingkan mempunyai aktiviti antioksidan pada minit ke 40. *Quercetin 3-O-methyl ether* mempunyai aktiviti antioksidan yang tertinggi dengan nilai 77.67% dan diikuti *quercetin 3,7-O-di methyl ether* (77.00%), *luteolin 7-O-methyl ether* (74.10%), *kaempferol 3,4'-O-dimethyl ether* (66.47%), apigenin (58.10%), *kaempferol 5,7-O-diarabinoside* (56.14%), *apigenin-5,7-O-dimethyl ether* (38.10%), *flavone-C-glycoside* daripada ekstrak ekstrak petroleum eter *P. serratifolia* (35.70%) dan *flavone-C-glycoside* daripada ekstrak klorofom *P. serratifolia* (21.47%). Ujian statistik dijalankan dengan menggunakan kaedah ANOVA-Satu Hala dan ujian *post-hoc*, Tukey; daripada perisian SPSS versi 11.0 didapati kesemua komponen flavonoid mempunyai



perbezaan purata aktiviti antioksidan yang signifikan dengan bahan penanda piawai positif, *quercetin* dan BHT yang digunakan dengan nilai  $p < 0.05$ .

Abstract of thesis presented to the Senate of Universiti Putra Malaysia in fulfillment of the requirement for the degree of Master of Science

**ISOLATION, IDENTIFICATION OF FLAVONOID COMPONENTS AND ANTIOXIDANT ACTIVITIES DETERMINATION FROM *Morinda citrifolia* (Mengkudu) AND *Premna serratifolia* (Bebuas)**

By

**SAIDATUL HUSNI BINTI SAIDIN**

**July 2005**

**Chairman: Umi Kalsom Yusuf, PhD**

**Faculty: Science**

Nine flavonoid components were successfully isolated and identified from the leaves of *Morinda citrifolia* and *Premna serratifolia*. Five of the flavonoid components isolated from *Morinda citrifolia* were quercetin 3,7-O-dimethyl ether, quercetin 3-O-methyl ether, kaempferol 3,4'-O-dimethyl ether, kaempferol 5,7-O-diarabinoside and apigenin. While the other four identified flavonoid components are from *Premna serratifolia* leaves; luteolin 7-O-methyl ether, apigenin 5,7-O-dimethyl ether and two flavone C-glycoside derivatives. The isolation of flavonoid components were done by paper chromatography method using four different system solutions; BAW (*n*-



butanol:acetic acid:water; 4:1:5), 15% acetic acid, BEW (*n*-butanol:ethanol:water; 4:1:2.2) and water. Flavonoid was identified through their colors under ultra violet (UV) with/without ammonia vapor,  $R_f$  values, acid hydrolysis to aglycone and sugar, co-chromatographic comparison with standard markers and spectral analysis by using a series of shift reagents; (NaOAc + H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub>), NaOH and (AlCl<sub>3</sub>+2N HCl). All the identified flavonoid components were new findings and never reported before for the same plants. The antioxidant activities for each flavonoid components were evaluated by using  $\beta$ -carotene bleaching method. Butylated hydroxyl toluene (BHT) and quercetin were used as positive standard markers. Results from the study showed all isolated flavonoid components had antioxidant activities at the 40<sup>th</sup> minute. Quercetin 3-*O*-methyl ether has the highest antioxidant activities, 77.67% and were followed by quercetin 3,7-*O*-dimethyl ether (77.00%), luteolin 7-*O*-methyl ether (74.10%), kaempferol 3,4'-*O*-dimethyl ether (66.47%), apigenin (58.10%), kaempferol 5,7-*O*-diarabinoside (56.14%), apigenin 5,7-*O*-dimethyl ether (38.10%), flavone-*C*-glycoside from *P. serratifolia* petroleum ether extract (35.70%) and flavone-*C*-glycoside from *P. serratifolia* chloroform extract (21.47%). Statistic tests were done by using One-way ANOVA and post-hoc test, Tukey; from SPSS version 11.0 software showed all mean antioxidant activities belong to the flavonoid components were significantly different from BHT and quercetin antioxidant activities ( $p < 0.05$ ).



## PENGHARGAAN

Segala puji bagi Allah S.W.T., selawat dan salam bagi junjungan kita Nabi Muhammad s.a.w serta keluarga dan para sahabatnya sekalian. Bersyukur ke hadrat Ilahi kerana dengan daya dan izin-Nya, maka dapatlah saya menyiapkan tesis ini dengan sebaiknya. Ribuan terima kasih saya ucapkan terutama kepada penyelia projek Master saya, Prof Madya Dr. Umi Kalsom Yusuf, ko-penyelia; Prof Madya Dr Asmah Rahmat dan Prof Madya Dr Aspollah Sukari yang telah banyak membimbing dan membantu saya dalam mengendalikan projek ini dengan penuh kesabaran dan tanpa rasa jemu.

Ucapan terima kasih ini juga saya tujukan buat keluarga yang dikasihi, dan paling istimewa, kedua-dua ibubapa saya, Haji Saidin bin Teh dan Hajah Nuraini binti Ibrahim yang senantiasa memberi dorongan dan semangat di sepanjang tempoh pengajian saya.

Buat sahabat-sahabat dan teman semakmal; Kak Ija, Nelly, Salfarina, Farizan, Fatma dan Nana segala sokongan dan bantuan kalian sepanjang saya berada di makmal R5 adalah sangat hargai.

Akhir sekali, saya ingin merakamkan penghargaan kepada semua yang terlibat secara langsung dan tidak langsung dalam menjalankan kajian ini.

## JADUAL KANDUNGAN

### Mukasurat

<b>ABSTRAK</b>	iii
<b>ABSTRACT</b>	vi
<b>PENGHARGAAN</b>	viii
<b>SURAT PENGESAHAN</b>	ix
<b>SURAT PENGAKUAN</b>	xi
<b>SENARAI JADUAL</b>	xiv
<b>SENARAI RAJAH</b>	xv
<b>DAFTAR ISTILAH</b>	xviii

### BAB

<b>1</b>	<b>PENDAHULUAN</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>KOMPONEN FLAVONOID DARIPADA DAUN</b>	
	<i>Morinda citrifolia</i> <b>DAN</b> <i>Premna serratifolia</i>	6
2.1	Pengenalan	6
2.2	Ulasan Rujukan	8
	2.2.1 Biosintesis flavonoid	8
	2.2.2 Penyerapan dan metabolisma flavonoid dalam tubuh manusia	10
	2.2.3 Fungsi-fungsi flavonoid	13
	2.2.4 Tumbuh-tumbuhan perubatan	21
2.3	Bahan dan Kaedah	30
	2.3.1 Pengendalian sampel	30
	2.3.2 Penyediaan sampel	34
	2.3.3 Pengekstrakan sampel	34
	2.3.4 Penulenan dan pemisahan sebatian flavonoid	29
	2.3.5 Pengenalpastian	39
2.4	Keputusan dan Perbincangan	46
	2.4.1 Identifikasi komponen flavonoid	46
	2.4.2 Flavonoid dari ekstrak daun <i>Morinda citrifolia</i>	50
	2.4.3 Flavonoid dari ekstrak <i>Premna serratifolia</i>	75



2.4.4	Perbandingan komponen flavonoid yang diperoleh dengan kajian lepas	87
2.5	Kesimpulan	90
<b>3</b>	<b>AKTIVITI ANTIOKSIDAN</b>	<b>91</b>
	Pengenalan	91
	Ulasan Rujukan	92
	Spesis reaktif oksigen dan kerosakan pengoksidaan	92
	Mekanisma tindakan antioksidan	93
	Antioksidan dalam diet	93
	Antioksidan lain	94
	Fungsi antioksidan	96
	Flavonoid sebagai antioksidan	99
	Bahan dan Kaedah	104
	Penentuan antioksidan	104
	Analisis statistik	110
	Keputusan dan perbincangan	111
	Penentuan aktiviti antioksidan	111
	Flavonoid sebagai antioksidan	112
	Aktiviti antioksidan ekstrak mentah daun <i>Morinda citrifolia</i> dan <i>Premna serratifolia</i> .	119
	Aktiviti antioksidan komponen-komponen flavonoid ekstrak daun <i>Morinda citrifolia</i> dan <i>Premna serratifolia</i>	127
	Perbandingan aktiviti antioksidan antara komponen flavonoid, ekstrak mentah daun <i>Morinda citrifolia</i> dan <i>Premna serratifolia</i> serta bahan piawai; BHT dan <i>quercetin</i>	134
	Kesimpulan	136
<b>4</b>	<b>KESIMPULAN</b>	<b>138</b>
	Cadangan	140
	<b>BIBLIOGRAFI</b>	<b>141</b>
	<b>LAMPIRAN</b>	<b>151</b>
	<b>BIODATA PENULIS</b>	<b>155</b>



## SENARAI JADUAL

Jadual	Mukasurat
2.1 Data spektrum komponen flavonoid ekstrak <i>Morinda citrifolia</i> sebelum hidrolisis asid	69
2.2 Data spektrum komponen flavonoid ekstrak <i>Morinda citrifolia</i> selepas hidrolisis asid	70
2.2a Data spektrum komponen flavonoid ekstrak <i>Morinda citrifolia</i> selepas hidrolisa asid	71
2.3 Warna dan nilai $R_f$ komponen flavonoid ekstrak <i>Morinda citrifolia</i> sebelum hidrolisis asid	72
2.4 Warna dan nilai $R_f$ komponen flavonoid ekstrak <i>Morinda citrifolia</i> selepas hidrolisis asid	73
2.5 Data spektrum komponen flavonoid ekstrak <i>Premna serratifolia</i> sebelum hidrolisis asid	83
2.6 Data spektrum komponen flavonoid ekstrak <i>Premna serratifolia</i> selepas hidrolisis asid	84
2.7 Warna dan nilai $R_f$ komponen flavonoid ekstrak <i>Premna serratifolia</i> sebelum hidrolisis asid	85
2.8 Warna dan nilai $R_f$ komponen flavonoid ekstrak <i>Premna serratifolia</i> selepas hidrolisis asid	86
3.1 Aktiviti antioksidan bahan penanda piawai; BHT dan <i>quercetin</i> berlainan kepekatan	115
3.2 Aktiviti antioksidan ekstrak mentah (akuas dan organik) daun <i>Morinda citrifolia</i> dan <i>Premna serratifolia</i>	124
3.3 Aktiviti antioksidan ekstrak komponen flavonoid daun <i>Morinda citrifolia</i> dan <i>Premna serratifolia</i>	130

## SENARAI RAJAH

Rajah	Mukasurat
2.1 Pokok <i>Morinda citrifolia</i>	22
2.2 Pokok <i>Premna serratifolia</i>	28
2.3a Daun <i>Morinda citrifolia</i>	31
2.3b Daun <i>Premna serratifolia</i>	31
2.4a Peta Semenanjung Malaysia	32
2.4b Peta negeri Selangor	32
2.5 Peta kampus UPM	33
2.6 Ringkasan pengekstrakan daun <i>Morinda citrifolia</i> dan <i>Premna serratifolia</i> menggunakan tiga pelarut berbeza	36
2.7 Ringkasan penulenan komponen flavonoid menggunakan teknik kertas kromatografi	38
2.8 Ringkasan pengenalpastian komponen flavonoid	45
2.9 Struktur asas flavonoid	48
2.10 Pertindihan spektrum neutral dan spektrum +NaOAc pada puncak II	52
2.11 Kehadiran puncak III (325 nm) setelah ditambahkan dengan bahan penguji NaOH	53
2.12a Spektrum komponen <i>quercetin 3,7-O-dimethyl ether</i>	54
2.12b Struktur <i>quercetin 3,7-O-dimethyl ether</i>	55
2.13a Spektrum komponen <i>quercetin 3-O-methyl ether</i>	57



2.13b	Struktur <i>quercetin 3-O-methyl ether</i>	58
2.14a	Spektrum komponen <i>kaempferol 3,4'-O-dimethyl ether</i>	61
2.14b	Struktur <i>kaempferol 3,4'-O-dimethyl ether</i>	62
2.15a	Spektrum komponen <i>apigenin</i>	64
2.15b	Struktur <i>apigenin</i>	65
2.16a	Spektrum komponen <i>kaempferol 5,7-O-diarabioside</i>	67
2.16b	Struktur <i>kaempferol 5,7-O-diarabioside</i>	68
2.17a	Spektrum komponen <i>luteolin 7-O-methyl ether</i>	77
2.17b	Struktur <i>luteolin 7-O-methyl ether</i>	78
2.18a	Spektrum komponen <i>apigenin 5,7-O-dimethyl ether</i>	80
2.18b	Struktur <i>apigenin 5,7-O-dimethyl ether</i>	81
3.1	Ringkasan penentuan aktiviti antioksidan (Kaedah BCB)	107
3.2	Pola aktiviti antioksidan bahan penanda piawai; BHT dan <i>quercetin</i> berlainan kepekatan	114
3.3	Perbandingan aktiviti antioksidan bahan penanda piawai; BHT dan <i>quercetin</i> berlainan kepekatan	117
3.4	Struktur <i>quercetin</i> yang menunjukkan potensinya sebagai bahan antioksidan	118
3.5	Pola aktiviti antioksidan ekstrak mentah daun <i>Morinda citrifolia</i>	120
3.6	Pola aktiviti antioksidan ekstrak mentah daun <i>Premna serratifolia</i>	122
3.7	Perbandingan aktiviti antioksidan ekstrak mentah <i>Morinda citrifolia</i> dan <i>Premna serratifolia</i>	126
3.8	Pola aktiviti antioksidan komponen flavonoid ekstrak daun <i>Morinda citrifolia</i> dan <i>Premna serratifolia</i>	129

- 3.9 Perbandingan aktiviti antioksidan komponen flavonoid ekstrak daun *Morinda citrifolia* dan *Premna serratifolia* 131
- 3.10 Perbandingan aktiviti antioksidan komponen flavonoid, ekstrak mentah daun *Morinda citrifolia* dan *Premna serratifolia* serta bahan piawai; BHT dan *quercetin* 135

## DAFTAR ISTILAH

BHT	<i>Butylated hydroxyl toluene</i>
BAW	<i>n</i> -butanol:asid asetik (glacial):air; 4:1:5
BEW	<i>n</i> -butanol:etanol:air; 4:1:2.2
CAW	Klorofom:asid asetik:air; 30:15:2
Forestal	Asid hidroklorik pekat:asid asetik (glacial):air; 3:30:10
TBPW	Toluene: <i>n</i> -butanol:piridine:air; 1:5:3:1
HoAC	Asid asetik
NH <sub>3</sub>	Amonia
NaOH	Natrium hidroksida
NaOAc	Natrium asetat
H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub>	Asid borik
AlCl <sub>3</sub>	Aluminium klorida
HCl	Asid hidroklorik
BCB	<i>Beta-carotene bleaching</i> /Pelunturan beta karotena
sh	<i>Shoulder</i> /bahu
nm	Nanometer
OH	Hidroksil
MeO	Metil eter
IC <sub>50</sub>	<i>50% Inhibition concentration</i>
SI	<i>Selectivity indexes</i>





## BAB 1

### PENDAHULUAN

Tumbuhan ubatan dan herba telah lama digunakan oleh masyarakat tempatan di Asia Tenggara termasuk Malaysia untuk mengubati pelbagai jenis penyakit sebelum penemuan perubatan moden. Di Malaysia, beberapa contoh tumbuhan ubatan dan herba yang selalu digunakan ialah mengkudu (*Morinda citrifolia*) digunakan secara tradisional untuk mengatasi masalah haid yang tidak teratur, daun bebuas (*Premna serratifolia*) dipercayai dapat mengurangkan kembung perut, pegaga (*Centella asiatica*) digunakan untuk melambatkan proses penuaan, pokok dukung anak (*Phyllanthus amarus*) digunakan untuk mengubati hepatitis dan penyakit buah pinggang, daun misai kucing (*Orthosiphon staminus*) dan hempedu bumi (*Andrographis paniculata*) dijadikan ubat untuk penyakit darah tinggi dan sebagainya (Jaganath *et al.*, 2000). Penggunaan tumbuhan tersebut secara tradisi masih lagi berterusan sehingga masa sekarang. Seiring dengan perkembangan zaman moden dan teknologi kini, tumbuhan-tumbuhan ini mula dikomersialkan dan dipasarkan dalam pelbagai jenis bentuk seperti pil, kapsul dan tonik (Zakiah, 1999).

Terdahulu, pengetahuan mengenai mengapa dan bagaimana tumbuhan ubatan dan herba dapat melegakan kesakitan dan menyembuhkan sesuatu penyakit tidak begitu jelas di kalangan masyarakat umum. Namun demikian, dengan

adanya penyelidikan saintifik, rahsia penggunaan tumbuhan untuk mengubati penyakit tertentu dapat dibuktikan secara saintifik. Jesteru kandungan sebatian kimia semulajadi yang terdapat dalam tumbuhan-tumbuhan tersebut seperti flavonoid, asid fenolik, alkaloid, tannin, terpenoid, vitamin dan mineral telah dikenalpasti sebagai punca kebolehan satu-satu tumbuhan dapat bertindak sebagai ubat.

Penggunaan tumbuhan perubatan tradisional dan herba tempatan pada suatu masa dahulu hampir dilupakan kerana kemunculan perubatan secara moden. Pembangunan ekonomi yang pesat turut menjadikan penggunaan tumbuhan ini sebagai perubatan semakin dipinggirkan kerana orang ramai lebih berminat untuk menggunakan perubatan moden yang difikirkan lebih baik dan selamat. Penebangan hutan yang dibuat secara besar-besaran untuk tujuan pembangunan penempatan baru, kilang, sekolah dan jalan raya menyebabkan tumbuh-tumbuhan ubatan dan herba turut musnah kerana kebanyakan hutan menjadi habitat mereka (Azizol dan Rasadah, 1999).

Walaupun bagaimanapun, pada masa kini wujud aliran baru dalam industri perubatan iaitu penggunaan tumbuh-tumbuhan dalam pembuatan ubat secara komersial dan meluas. Kesedaran para pengguna terhadap ubat berasaskan kimia sintetik adalah kurang selamat serta memberikan kesan kesihatan yang kurang baik. Berikutan dengan isu ini, maka pelbagai produk perubatan tradisional berasaskan tumbuh-tumbuhan tempatan telah mula memenuhi

pasaran. Para pengeluar pula, mengakui produk masing-masing dapat memberikan kesan yang baik serta dapat menyembuhkan penyakit. Namun demikian pengeluar produk-produk ini terutama daripada industri desa tidak mempunyai atau kurang pengetahuan mengenai bahan kimia yang terkandung dalam tumbuh-tumbuhan yang menjadi penyebab kepada kemujaraban penyembuhan penyakit atau kesan-kesan di sebalik penggunaan tumbuhan tersebut secara berlebihan. Hal ini berlaku kerana kajian-kajian saintifik mengenai tumbuhan ubatan dan herba di Malaysia masih lagi berkurangan terutamanya kajian yang dijalankan mengenai kehadiran sebatian kimia semulajadi seperti sebatian flavonoid dari tumbuhan ubatan di Malaysia serta aktiviti antioksidannya (Vimala *et al.*, 2003).

Diharapkan hasil penemuan daripada kajian saintifik ini dapat digunakan untuk mempromosikan herba tempatan sebagai ubat yang berkesan dan mujarab. Ubat-ubat yang bakal dihasilkan berasaskan tumbuhan juga dapat dijual dengan harga yang murah kerana tumbuh-tumbuhan ubatan dan herba hidup secara semulajadi di Malaysia. Secara tidak langsung dengan penggunaan tumbuh-tumbuhan ini sebagai ubat-ubatan juga boleh meningkatkan taraf kehidupan rakyat yang menceburi bidang pertanian dan penghasilan ubatan-ubatan tradisional seterusnya membantu peningkatan ekonomi negara (Md Sharif, 1999).

Selain itu, masyarakat Malaysia dapat dididik untuk memakan tumbuhan ubatan dan herba yang mengandungi kandungan flavonoid yang tinggi sebagai ulam atau sayur bagi menurunkan risiko penyakit kronik terutamanya kanser. Ini terbukti dengan kadar mortaliti dan morbiditi yang tinggi di barat akibat penyakit-penyakit kanser terutama kanser payudara, kanser prostat dan kanser kolon berikutan corak pemakanan masyarakatnya yang kurang memakan buah-buahan dan sayur-sayuran (Zand *et al.*, 2002).

Sikap prihatin, galakan dan bantuan dari kerajaan dapat menjadikan tumbuhan ini sebagai salah satu sumber ekonomi tambahan negara dengan menjadikannya sebagai tanaman komersial dan ditanam secara meluas di seluruh negara untuk mewujudkan bahan mentah yang mencukupi untuk menampung permintaan ubat. Secara tidak langsung melalui langkah ini generasi baru boleh mengenali dan mengetahui bahawa tumbuh-tumbuhan yang terdapat di Malaysia mempunyai nilai komersial yang tinggi dan berharga.

Walaupun kajian-kajian yang selanjutnya berkenaan tumbuh-tumbuhan ubatan dan herba di Malaysia mengenai kelebihan, kepentingan, kegunaan lain sebatian flavonoid yang terkandung di dalamnya perlu dijalankan. Supaya dengan adanya pengetahuan saintifik mengenai tumbuh-tumbuhan yang dikaji, maka tumbuhan tersebut dapat dikomersialkan sebagai tumbuhan ubatan yang berguna di seluruh dunia dan menjadi khazanah negara yang berharga (Soepadmo, 1998).

Tujuan kajian ini dijalankan ialah untuk mengekstrak dan mengenalpasti terbitan atau komponen kimia semulajadi flavonoid yang terdapat dalam herba terpilih iaitu *M. citrifolia* dan *P. serratifolia*. Seterusnya kajian ini juga bertujuan untuk mengkaji aktiviti antioksidan bagi sebatian flavonoid yang telah diekstrak dan dikenalpasti, serta melihat perbezaan aktiviti antioksidan diantara komponen flavonoid dengan bahan antioksidan sintetik, *butylated hydroxyl toluene* (BHT) dan sebatian flavonoid, *quercetin* sebagai bahan antioksidan serta ekstrak mentah daun *M. citrifolia* dan *P. serratifolia*.

Adalah diharapkan bahawa data dari kajian ini dapat meningkatkan pengetahuan mengenai sebatian kimia semulajadi seperti sebatian flavonoid yang terdapat dalam herba. Selain itu, hasil kajian ini juga dapat menambahkan pengetahuan mengenai tahap aktiviti antioksidan bagi setiap sebatian flavonoid yang dikaji.

## BAB 2

### KOMPONEN FLAVONOID DARIPADA DAUN *Morinda citrifolia* DAN *Premna serratifolia*

#### 2.1 Pengenalan

Flavonoid adalah salah satu ahli kumpulan polifenol dan merupakan produk sekunder yang dihasilkan oleh tumbuh-tumbuhan. Oleh itu, flavonoid banyak ditemui pada pelbagai spesies tumbuh-tumbuhan berbunga. Malah, flavonoid boleh didapati pada hampir semua bahagian tumbuhan contohnya batang, daun, bunga dan buah. Secara amnya, flavonoid boleh dibahagikan kepada lima kelas besar iaitu flavon, flavanon, isoflavon, flavonol, dan antosianin (Wang dan Halliwell, 2001). Kombinasi kumpulan berfungsi dan atom yang terikat pada struktur asas flavonoid membentuk kelas-kelas flavonoid yang telah disebutkan seperti kumpulan hidroksil, gula, oksigen dan kumpulan metil (Miller, 1996). Selain itu, flavonoid dapat dibahagikan kepada dua kelas: flavonoid aglikon dan flavonoid glikosida. Flavonoid aglikon adalah flavonoid yang tidak mempunyai molekul gula. Manakala flavonoid glikosida pula adalah molekul flavonoid yang mempunyai molekul gula. Walaupun pada asasnya semua flavonoid mempunyai struktur asas (nukleus flavonoid) yang sama iaitu dua cincin aromatik dan satu hetrosiklik piran (Aherne *et al.*, 2002). Namun setiap kompaun flavonoid mempunyai ciri-ciri kimia dan fungsi yang berbeza-