

PEMIAWAIAN BAHAN-BAHAN MENTAH TUMBUH-TUMBUHAN  
YANG DIGUNAKAN DALAM UBAT-UBAT TRADISIONAL

oleh

JAAFAR BIN LASSA

Tesis diserahkan untuk  
memenuhi keperluan bagi  
Ijazah Sarjana Sains

April 1995

## PENGHARGAAN

Saya ingin merakamkan penghargaan dan ucapan terima kasih kepada semua kakitangan Pusat Pengajian Sains Farmasi kerana bantuan dan kerjasama mereka dalam berbagai cara. Terutama kedua-dua penyelia saya, Dr. Norhayati Ismail dan Prof. Madya Dr. Zhari Ismail yang banyak memberi bantuan dan cadangan-cadangan yang berguna.

Terima kasih juga untuk Pengarah Perkhidmatan Farmasi, Pengarah Bahagian Latihan dan Tenaga Manusia, Kementerian Kesihatan serta Jabatan Perkhidmatan Awam yang telah memberi peluang untuk saya melanjutkan pelajaran.

Saya juga ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada En. Majid bin Ahmad (Pusat Pengajian Sains Farmasi), En. Aziz bin Sudin (Perbadanan Gula FELDA Cuping), En. Zubir Sidek (Makmal Ubat dan Stor, Petaling Jaya) dan En. Badrul Hisyam Nawawi (Pusat Pengajian Sains Fizik) yang telah membantu bersama-sama mencari sampel-sampel tumbuh-tumbuhan yang diperlukan. En. Hassan yang telah merakamkan gambar 1 hingga 5 serta En. Zahari Othman dan En. Yee dari Pusat Pengajian Sains Kimia yang telah membantu menyediakan spektrum RNM dan Spektrum Jisim.

Kepada isteri saya, Rohani Hj. Ismail, saya merasa terhutang budi kerana menyemak ejaan serta nahu tesis ini dan tanpa galakan dan kesabarannya tesis ini tidak mungkin akan siap.

## KANDUNGAN

1. PENGENALAN	1
1.1. PEMIAWAJIAN BAHAN-BAHAN MENTAH TUMBUH-TUMBUHAN	4
1.1.1. TUMBUH-TUMBUHAN YANG DIPILIH UNTUK KAJIAN	5
a) <i>Acorus calamus</i>	8
b) <i>Areca catechu</i>	10
c) <i>Centella asiatica</i>	11
d) <i>Coscinium blumeianum</i>	12
e) <i>Curcuma aeruginosa</i>	12
f) <i>Curcuma xanthorrhiza</i>	13
g) <i>Labisia potheria</i>	14
h) <i>Myristica fragrans</i>	14
i) <i>Orthosiphon stamineus</i>	16
j) <i>Tinospora crispa</i>	16
k) <i>Zingiber cassumunar</i>	17
l) <i>Zingiber officinale</i>	18
m) <i>Zingiber ottensii</i>	19
1.1.2. PEMEROSSESAN BAHAN-BAHAN MENTAH TUMBUH-TUMBUHAN	20
1. Sumber	20
2. Pengumpulan	20
3. Pencucian	22
4. Pengeringan	23

1.1.3. UJIAN-UJIAN KAWALAN MUTU	24
1. Ujian-ujian Pengenalan	25
a) Pemeriksaan Makroskopi	26
b) Pemeriksaan Mikroskopi	27
c) Histokimia	29
d) Kandungan Kimia	29
e) Kromatografi Lapisan Nipis	30
2. Penentuan Bendasing	33
3. Penentuan Ekstraktif	33
4. Penentuan Abu Total dan Abu Tak-larut Asid	34
5. Penentuan Susut Pengeringan dan Kandungan Air	36
6. Penentuan Kontaminasi Logam-logam Berat	36
7. Penentuan Bahan Aktif	37
1.2. PENGENALAN SERBUK BAHAN MENTAH DENGAN KAEDAH 'MICROAID'	37
1.3. PENGENALAN TUMBUH-TUMBUHAN DENGAN KAEDAH BAHAN PENANDA	39
1. PENCARIAN BAHAN PENANDA	41
2. PEMENCILAN DAN PENCIRIAN SEBATIAN PENANDA	42
2. BAHAN DAN KAEDAH PENYELIDIKAN	43
2.1. BAHAN	43
2.1.1. PROSES PENYEDIAAN BAHAN-BAHAN TUMBUH-TUMBUHAN UNTUK DIJADIKAN SAMPEL UJIAN	43

1. Penyediaan Sampel-sampel yang dipilih	45
<b>2.2. KAEDAH PENYELIDIKAN</b>	<b>49</b>
<b>2.2.1. PEMIAWAIAN BAHAN MENTAH</b>	<b>49</b>
1. UJIAN-UJIAN PENGENALAN	49
a) Pemeriksaan Makroskopi	49
b) Pemeriksaan Mikroskopi	52
c) Histokimia	54
d) Identifikasi Kandungan Kimia	57
e) Kromatografi Lapisan Nipis	63
2. PENENTUAN BENDASING	68
3. PENENTUAN EKSTRAKTIF	69
a) Kaedah Pengekstrakan Panas	69
b) Kaedah Maserasi Sejuk	70
4. PENENTUAN ABU TOTAL DAN ABU TAK-LARUT ASID	71
a) Penentuan Kadar Abu	71
b) Abu Tak-larut Asid	71
5. PENENTUAN SUSUT, PENGERINGAN DAN KANDUNGAN AIR	72
a) Susut Pengeringan	72
b) Kaedah Azeotropik	73
6. PENENTUAN KONTAMINASI LOGAM-LOGAM TOKSIK	76
a) Penentuan Kontaminasi Plumbum	76
b) Penentuan Kontaminasi Arsenik	78
7. PENENTUAN BAHAN AKTIF	82
a) Biji Pinang	82

2.2.2.	<b>PENGENALAN TUMBUH-TUMBUHAN DENGAN KAEDAH 'MICROAID'</b>	83
	a) Larutan Kloral Hidrat	83
	b) Larutan Asid Pikrik	83
	c) Larutan Floroglusinol	84
	d) Larutan Iodin	84
2.2.3.	<b>PENENTUAN SEBATIAN-SEBATIAN PENANDA</b>	84
	1. PENENTUAN SEBATIAN-SEBATIAN PENANDA CURCUMA AERUGINOSA, C. XANTHORRHIZA, ZINGIBER CASSUMUNAR, Z. OFFICINALE DAN Z. OTTENSII	84
	a) Penyediaan Ekstrak	84
	2. PENENTUAN SEBATIAN-SEBATIAN PENANDA LABISIA POTHOINA	85
	a) Penyediaan Ekstrak	85
2.2.4.	<b>PENGASINGAN DAN PEMENCILAN SEBATIAN- SEBATIAN PENANDA</b>	87
	1. <i>Zingiber cassumunar</i>	87
	a) Pengekstrakan dan Pemencilan JL-1, JL-2 dan JL3	88
	b) Pencirian Sebatian-sebatian JL-1, JL-2 dan JL-3	88
	2. <i>Labisia pothoina</i>	88
	a) Pengekstrakan dan Pemencilan JL-4 dan JL-5	90
	b) Pencirian Sebatian-sebatian JL-4 dan JL-5	90
3.	<b>KEPUTUSAN</b>	92
3.1.	<b>PEMIAWAJIAN BAHAN MENTAH TUMBUH-TUMBUHAN</b>	92
3.1.1.	<i>Acorus calamus</i>	92

3.1.2.	<i>Areca catechu</i>	96
3.1.3.	<i>Centella asiatica</i>	101
3.1.4.	<i>Coscinium blumeinum</i>	107
3.1.5.	<i>Curcuma aeruginosa</i>	109
3.1.6.	<i>Curcuma xanthorrhiza</i>	112
3.1.7.	<i>Labisia pothoina</i>	115
3.1.8.	<i>Myristica fragrans</i>	118
3.1.9.	<i>Orthosiphon stamineus</i>	124
3.1.10.	<i>Tinospora crispa</i>	128
3.1.11.	<i>Zingiber cassumunar</i>	131
3.1.12.	<i>Zingiber officinale</i>	133
13.	<i>Zingiber ottensii</i>	139
3.2.	<b>PENGENALAN TUMBUH-TUMBUHAN DENGAN 'MICROAID'</b>	142
3.3.	<b>PENENTUAN SEBATIAN PENANDA</b>	142
3.3.1.	<i>Acorus calamus</i>	142
3.3.2.	<i>Curcuma xanthorrhiza</i>	146
3.3.3.	<i>Labisia pothoina</i>	146
3.3.4.	<i>Zingiber cassumunar</i>	146
3.3.5.	<i>Zingiber officinale</i>	147
3.3.6.	<i>Zingiber ottensii</i>	152
3.4.	<b>PEMENCILAN DAN PENCIRIAN SEBATIAN PENANDA</b>	152
3.4.1.	<i>Zingiber cassumunar</i>	152
	a) Sebatian JL-1	152
	b) Sebatian JL-2	153
	c) Sebatian JL-3	153

3.4.2.	<i>Labisia potheria</i>	154
4.	PERBINCANGAN	155
4.1.	PEMIAWALAN BAHAN-BAHAN MENTAH TUMBUH-TUMBUHAN	155
4.1.1.	UJIAN-UJIAN PENGENALAN	155
1.	Pemeriksaan Makroskopis	156
2.	Pemeriksaan Mikroskopis	156
3.	Histokimia	156
4.	Identifikasi Kandungan Kimia	157
5.	Kromatografi Lapisan Nipis	157
4.1.2.	UJIAN-UJIAN HAD	158
1.	Penentuan Bendasing	158
2.	Penentuan Ekstraktif	159
3.	Penentuan Abu Total dan Abu Tak-larut Asid	162
4.	Penentuan Susut Pengeringan dan Kandungan Air	163
5.	Penentuan Kontaminasi Logam-Logam Toksik	166
4.2.	PENGENALAN TUMBUH-TUMBUHAN DENGAN KAEDAH 'MICROAID'	167
4.3.	PENGENALAN TUMBUH-TUMBUHAN DENGAN KAEDAH BAHAN PENANDA	167
4.3.1.	<i>Acorus calamus</i>	167
1.	Sebatian JL-1	167
2.	Sebatian JL-2	168
3.	Sebatian JL-3	172



4.3.2. <i>Labisia pothoina</i>	172
1. Sebatian JL-4	172
2. Sebatian JL-5	172
5. PENUTUP	175
6. BIBLIOGRAFI	176

## SENARAI JADUAL

1.	Senarai tumbuh-tumbuhan dan bahagian yang diguna	6
2.	Senarai tumbuh-tumbuhan dan kawasan diperolehi	21
3.	Juzuk-juzuk kimia dalam ekstrak	31
4.	Borang laporan keputusan pemeriksaan 'Microaid'	40
5.	Cara pengumpulan dan bahagian tumbuh-tumbuhan	44
6.	Kromatografi lapisan nipis sampel	66
7.	Senarai campuran bahan-bahan mentah yang diguna	86
8.	Campuran fasa bergerak	91
9.	Keputusan ujian histokimia	96
10.	Keputusan ujian kandungan kimia	97
11.	Keputusan ujian had Jerangau	98
12.	Keputusan ujian KLN Biji Pinang	101
13.	Keputusan ujian had Biji Pinang	102
14.	Keputusan ujian KLN Pegaga	105
15.	Keputusan ujian had Pegaga	106
16.	Keputusan ujian KLN Mengkunyit	109
17.	Keputusan ujian had Mengkunyit	110
18.	Keputusan ujian had Temu Hitam	114
19.	Keputusan ujian had Temu Lawak	117
20.	Keputusan ujian KLN Aril Pala	124
21.	Keputusan ujian had Aril Pala	125
22.	Keputusan ujian KLN Misai Kucing	126
23.	Keputusan ujian KLN Patawali	131
24.	Keputusan ujian had Patawali	132
25.	Keputusan ujian had Bonglai	135
26.	Keputusan ujian KLN Halia Bara	136
27.	Keputusan ujian had Halia Bara	140

28.	Keputusan ujian had Kunyit Terus Hitam	143
29.	Keputusan pengenalan serbuk tumbuh-tumbuhan dengan 'Microaid'	144
30.	Keputusan ujian penentuan bahan penanda rhizom jerangau	144
31.	Keputusan ujian penentuan bahan penanda akar kacip fatimah	146
32.	Keputusan ujian penentuan bahan penanda bonglai	147
33.	Keputusan ujian penentuan bahan penanda halia bara	147
34.	Keputusan ujian penentuan bahan penanda rhizom kunyit terus hitam	152
36.	Keputusan penentuan ekstraktif air dan etanol	161
37.	Perbandingan nilai ekstraktif air dan etanol dengan had Materia Medika Indonesia	162
38.	Keputusan Nilai abu dan abu tak-larut asid	164
39.	Keputusan penentuan susut pengeringan dan kandungan air	165
40.	Anjakan kimia proton JL-1 dan rujukan	169
41.	Spektra jisim sebatian JL-1, JL-2 dan rujukan.	170
42.	Data spektra RMN <sup>13</sup> C sebatian JL-1 dan JL-2	171
43.	Perbandingan data spektra RMN <sup>13</sup> C sebatian JL-3 dengan rujukan	173

## SENARAI GAMBARAJAH

1. Jenis-jenis stomata	28
2. Lintasan metabolisme	28
3. Radas penyulingan azeotropik	75
4. Radas untuk penentuan arsenik	80
5. Serbuk rizom <i>Acorus calamus</i> (Jerangau)	95
6. Serbuk biji <i>Areca catechu</i> (Pinang)	100
7. Serbuk herba <i>Centella asiatica</i> (Pegaga)	104
8. Serbuk batang <i>Coscinium blumeianum</i> (Mengkunyit)	108
9. Serbuk rizom <i>Curcuma aeruginosa</i> (Temu hitam)	113
10. Serbuk rizom <i>Curcuma xanthorrhiza</i> (Temu lawak)	116
11. Serbuk akar <i>Labisia potheria</i> (Kacip Fatimah)	120
12. Serbuk aril <i>Myristica fragrans</i> (Pala)	123
13. Serbuk daun <i>Orthosiphon stamineus</i> (Misai kucing)	127
14. Serbuk batang <i>Tinospora crispa</i> (Patawali)	130
15. Serbuk rizom <i>Zingiber cassumunar</i> (Bonglai)	134
16. Serbuk rizom <i>Zingiber officinale</i> (Halia bara)	138
17. Serbuk rizom <i>Zingiber ottensii</i> (Kunyit terus hitam)	141
18. Struktur molekul JL-1, JL-2 dan JL-3	170

## SENARAI GAMBAR

1. <i>Acorus calamus</i> , <i>Areca catechu</i> & <i>Coscini</i> <i>blumeanum</i>	93
2. <i>Curcuma aeruginosa</i> & <i>C. xanthorrhiza</i>	111
3. <i>Orthosiphon stamineus</i> & <i>Myristica fragrans</i>	122
4. <i>Zingiber cassumunar</i> & <i>Tinospora crispa</i>	129
5. <i>Zingiber officinale</i> & <i>Z. ottensii</i>	137
6. Kromatogram rhizom jerangau	145
7. Kromatogram rhizom temu lawak	145
8. Kromatogram rhizom bonglai dengan reagen asid sulfurik-vanilin	148
9. Kromatogram bonglai dilihat di bawah UV <sub>254</sub>	148
10. Kromatogram bonglai dikesan dengan iodin	149
11. Kromatogram rhizom halia bara	150
12. Kromatogram rhizom kunyit terus hitam	151

## ABSTRAK

Pemiawaian bahan-bahan mentah tumbuh-tumbuhan adalah merupakan aspek terpenting dalam pengawalan mutu ubat-ubat tradisional. Ujian-ujian untuk menentukan mutu sesuatu bahan mentah tumbuh-tumbuhan adalah merangkumi ujian-ujian pengenalan, penentuan nilai-nilai ekstraktif, kandungan air, kandungan abu dan abu tak-larut asid, kandungan bahan aktif serta mengesan kontaminasi logam-logam berat. Tiga belas jenis tumbuh-tumbuhan telah dipilih iaitu *Acorus calamus*, *Areca catechu*, *Centella asiatica*, *Coscinium blumeinum*, *Curcuma aeruginosa*, *C. xanthorrhiza*, *Labisia potheria*, *Myristica fragrans*, *Orthosiphon stamineus*, *Tinospora crispa*, *Zingiber cassumunar*, *Zingiber officinale* dan *Zingiber ottensii*.

Pengenalpastian bahan-bahan tumbuh-tumbuhan dengan menggunakan sebatian-sebatian kimia yang dikandunginya sebagai sebatian penanda dapat dilakukan dengan kaedah kromatografi lapisan nipis yang mudah. *Zingiber cassumunar* telah dapat dikenalpasti dari campuran 17 jenis tumbuh-tumbuhan dengan menggunakan teknik ini. Tiga sebatian penanda ia itu 1-(3,4-dimetoksifenil) butadiena, 1-(2,4,5-trimetoksifenil) butadiena dan terpinen-4-ol dari *Zingiber cassumunar* telah dapat dipisah serta dicirikan dengan kaedah spektrokopi.

## ABSTRACT

### "STANDARDIZATION OF PLANT'S RAW MATERIAL USED IN TRADITIONAL MEDICINES"

Standardization of plant materials is the most important aspect in quality control of traditional medicine. Quality control tests of the plant materials include identification tests, determination of extractive values, water content, ash and acid insoluble ash, assay of active ingredient and detection of heavy metals contamination. Thirteen plants that have been chosen for this study are *Acorus calamus*, *Areca catechu*, *Centella asiatica*, *Coscinium blumeum*, *Curcuma aeruginosa*, *Curcuma xanthorrhiza*, *Labisia potheria*, *Myristica fragrans*, *Orthosiphon stamineus*, *Tinospora crispa*, *Zingiber cassumunar*, *Zingiber officinale* dan *Zingiber ottensii*.

Identification of plant by using their chemical constituents as a marker compound can be done by simple thin layer chromatography. *Zingiber cassumunar* can be detected from a mixture of 17 plant by using this technique. Three marker compounds namely (Z)-1-(3,4-dimethoxyphenyl) butadiene, (Z)-1-(2,4,5-trimethoxyphenyl) butadiene and terpinen-4-ol from *Zingiber cassumunar* have been isolated and identified spectroscopically.

## 1. PENGENALAN

Salah satu prasyarat untuk kejayaan penjagaan kesihatan asas adalah bergantung kepada terdapatnya ubat-ubat yang berkesan (Akerle, 1984). Kira-kira 80% daripada penduduk dunia masih lagi bergantung kepada hasil-hasil semula jadi sebagai persediaan-persediaan terapeutik (Farnsworth, 1980., Trease, 1989). Memandangkan pengaruh penggunaan ubat-ubat tradisional yang begitu besar, terutamanya di kalangan negara-negara membangun maka tidak hairanlah bila Pertubuhan Kesihatan Sedunia (WHO) merumuskan bahawa kesihatan untuk semua pada tahun 2000 akan hanya tercapai dengan menyerapkan amalan-amalan pengubatan tradisional ke dalam skim kesihatan menyeluruh negara-negara membangun (WHO Report 1978, Farnsworth, 1980).

Ubat adalah merupakan agen yang digunakan untuk menghilangkan, merawat, menyembuhkan atau pun mencegah sesuatu penyakit. Ada juga yang digunakan untuk memelihara kesihatan atau meningkatkan kesihatan secara umum. Kebanyakan ubat adalah berbahaya lebih-lebih lagi jika ia disalahgunakan. Ubat juga adalah merupakan suatu barang dagangan yang unik kerana pembeli tidak dapat menjangkakan mutunya atau pun mengenalpasti identiti serta kandungan ubat tersebut. Pembeli bergantung sepenuhnya pada penjual atau pembuat dan adalah menjadi harapan mereka agar ubat yang dibeli adalah berkesan, bermutu dan selamat.



Terdapat beberapa jenis sistem penjagaan kesihatan tradisional yang wujud di Malaysia, tetapi yang paling menonjol sekali ialah sistem tradisional Melayu dan dua sistem tradisional rantau, iaitu sistem kesihatan Cina dan juga India (Chen, 1981). Dewasa ini ubat-ubat tradisional sangat mudah diperolehi, ia boleh dibeli di pasar-pasar malam, warung-warung kopi dan juga di pusat-pusat membeli belah. Kebanyakan pembeli bergantung kepada penerangan penjual dan juga pada label yang terdapat pada bekas ubat ubat tersebut. Tidak kurang juga yang terpengaruh dengan saranan rakan-rakan rapat yang telah mencuba ubat-ubat tersebut. Terdapat juga ubat-ubat tradisional yang dijual secara jualan langsung. Akhir-akhir ini kecenderungan terhadap ubat-ubat yang dibuat dari bahan-bahan semula jadi telah berkembang dengan pesat tetapi perkembangan ini tidak sejajar dengan penyelidikan yang dilakukan terhadap ubat-ubat tersebut. Pengetahuan saintifik yang moden mengenai tumbuh-tumbuhan serta juzuk-juzuknya adalah perlu untuk menghasilkan persediaan-persediaan herba yang lebih efektif untuk kegunaan orang ramai (Shellard, 1987).

Kepentingan pengguna-pengguna ubat-ubat tradisional telah diberi perhatian yang bersungguh-sungguh oleh Kementerian Kesihatan Malaysia, sehubungan itu pada bulan Jun 1984, Peraturan-peraturan Kawalan Dadah dan Kosmetik telah diwartakan. Pada fasa ketiga peraturan ini, semua persediaan-persediaan tradisional yang terdapat di pasaran mestilah didaftarkan. Tujuan utama peraturan ini adalah

untuk memastikan bahawa ubat-ubat tradisional adalah selamat dan bermutu untuk tujuan penjagaan kesihatan dan rawatan perubatan. Beberapa kertas kerja telah dibentangkan di seminar-seminar peringkat kebangsaan dan antarabangsa tentang pentingnya pengawalan kualiti ubat-ubat tradisional oleh penyelidik-penyelidik tempatan (Zhari, 1988a, b, c, . 1990a, b, . Norhayati, 1990).

Amalan Perkilangan Baik atau lebih dikenali dengan singkatan GMP adalah merupakan suatu perkara baru bagi pengeluar-pengeluar ubat-ubat tradisional tempatan. Salah satu aspek penting dalam Amalan Perkilangan Baik adalah pengawalan mutu ubat-ubat yang dibuat. Pada masa ini tidak ada tatacara khusus yang dapat diterimapakai oleh pengeluar-pengeluar tempatan untuk menjalankan ujian-ujian pengawalan mutu. Penguatkuasaan Peraturan-peraturan Kawalan Dadah dan Kosmetik selepas semua ubat-ubat tradisional didaftarkan adalah bertujuan untuk memastikan ubat-ubat yang dibuat adalah bermutu dan selamat. Ubat-ubat yang bermutu dan selamat akan hanya dapat dihasilkan dengan mempraktikkan Amalan Perkilangan Baik.

Pemiawaian bahan-bahan mentah tumbuh-tumbuhan telah dipilih dalam penyelidikan ini kerana bahan-bahan mentah adalah merupakan bahan asas yang diperlukan dalam pembuatan sesuatu ubat. Bahan mentah yang bermutu sudah tentu akan dapat menghasilkan ubat yang bermutu jika Amalan Perkilangan Baik dipraktikkan semasa pembuatannya.

Ujian pengenalan adalah merupakan diantara ujian yang penting dalam pengawalan mutu ubat-ubatan. Ujian ini adalah merupakan ujian untuk menentukan identiti sesuatu tumbuh-tumbuhan yang digunakan. Dua pendekatan yang berbeza telah dibangunkan ia itu pengenalanpastian dengan kaedah 'Microaid' dan kaedah penentuan dengan sebatian penanda.

### 1.1. PEMIAWAIAN BAHAN-BAHAN MENTAH TUMBUH-TUMBUHAN

Prosedur yang dipilih untuk pemiawaian bahan-bahan mentah adalah berpandukan kepada suatu dokumen (DPM/79.1) yang dikeluarkan selepas mesyuarat yang bertajuk "Meeting on selection and characterization of medicinal plants (vegetable drugs)" anjuran Pertubuhan Kesihatan Sedunia pada tahun 1978. Anggota-anggota mesyuarat telah mencadangkan tentang pentingnya disediakan suatu kodeks antarabangsa yang mengandungi kaedah-kaedah am pengawalan dan monograf tertentu mengenai sesuatu bahan mentah dan kaedah-kaedah am ini mestilah merangkumi:

- (a) teknik-teknik mikroskopi dan histokimia untuk analisis morfologi sesuatu bahan mentah sama ada dalam bentuk asal atau serbuk;
- (b) teknik-teknik untuk penentuan susut pengeringan dan kandungan air;
- (c) teknik-teknik untuk penentuan bahan-bahan terekstrak, minyak meruap atau abu;

- (d) ujian-ujian untuk menentukan kehadiran bahan-bahan yang tidak dikehendaki (racun serangga, bahan campur palsu, pengawet dll);
- (e) Lain-lain ujian am yang diperlukan, terutama ujian untuk ketulenan (bebas dari mikroorganisma dan parasit-parasit).

Bahan mentah dipilih kerana ia merupakan bahan pertama yang digunakan dalam pembuatan sesuatu ubat dan hanya bahan mentah yang bermutu sahaja yang mungkin dapat menghasilkan ubat-ubat yang selamat dan bermutu. Tiga belas jenis tumbuh-tumbuhan yang kerap digunakan oleh pengamal-pengamal perubatan tradisional telah dipilih untuk dikaji. Senarai tumbuh-tumbuhan yang dimaksudkan adalah seperti di Jadual 1 di bawah.

#### 1.1.1. TUMBUH-TUMBUHAN YANG DIPILIH UNTUK KAJIAN

Sampel-sampel tumbuh-tumbuhan yang dipilih adalah berdasarkan kepada kekerapan penggunaannya di dalam persediaan-persediaan tradisional dan juga spesifikasinya belum lagi disediakan oleh mana-mana pihak. Hanya tumbuhan-tumbuhan tempatan sahaja yang dipilih untuk dikaji. Tumbuh-tumbuhan yang diimport terutama dari negara Cina, India dan Indonesia yang digunakan oleh pembuat tempatan boleh dianalisis dengan menggunakan farmakopeia-farmakopeia atau pun buku rujukan negara-negara tersebut.

Jadual 1. Senarai tumbuh-tumbuhan dan bahagian yang digunakan.

Bil	Nama Saintifik, Sinonim dan famili	Nama-nama Tempatan	Bahagian diguna
1.	<i>Acorus calamus</i> Linn. Araceae	Jerangau, jeringau, deringau, Jerangong, jerangoh dan alwah.	rizom
2.	<i>Areca catechu</i> Linn. Palmae (Arecaceae).	Pinang, bluk, blokn, blukn dan blockn.	biji
3.	<i>Centella asiatica</i> (L.) Urban <i>Hydrocotyle asitica</i> L. Umbelliferae (apiaceae)	Pegaga dan Penggaga	daun
4.	<i>Coscinium blumeorum</i> Miers. Menispermaceae	Mengkunyit, kekunyit, akar merkunyit, merkunyit dan sekunyit	batang
5.	<i>Curcuma aeruginosa</i> Roxb. Zingiberaceae	Temu hitam, temu iring dan temu erang	rizom
6.	<i>Curcuma xanthorrhiza</i> Roxb. Zingiberaceae	Temu lawak dan temu lawas	rizom
7.	<i>Labisia potheria</i> Lindl. Myrsinaceae	Kacip fatimah, selusoh fatimah, rumput siti fatimah, akar fatimah kunci fatimah, pokok pinggang, rumput palis, tadah mata hari, mata pelandok rimba dan bunga belangkas hutam	akar

1. Senarai tumbuh-tumbuhan dan bahagian yang digunakan (sambungan)

Nama Saintifik, Sinonim dan famlli	Nama-nama Tempatan	Bahagian diguna
<i>Myristica fragrans</i> Linn. Myristicaceae	Pala	aril
<i>Orthosiphon stamineus</i> Benth. <i>Orthosiphon aristatus</i> (Bl.) Miq. <i>Orthosiphon grandiflorus</i> Bold Labiatae	Misai kucing, kumis kucing, ruku hutan dan remuk jung	daun
<i>Tinospora crispa</i> (L.) Miers ex Hook. F. & Therns. <i>Tinospora tuberculata</i> (Lamk.) Beaume ex Heyne <i>Tinospora rumphii</i> Boerl Menispermaceae	Patawali, akar putar wali, petawali, akar seruntum, gasing-gasing batang wali dan patau wali	batang
<i>Zingiber cassumunar</i> Roxb. <i>Zingiber purpureum</i> Roxb. Zingiberaceae	Bonglai, bongelai, kunyit bongelai, bunglai, kunyit bolai, bulai dan boleh	rizom
<i>Zingiber officinale</i> Rosc. ras halia bara Zingiberaceae	Halia bara dan halia padi	rizom
<i>Zingiber ottensii</i> Val. Zingiberaceae	Kunyit terus hitam, lempoyang hitam, kunyit hitam, bongelai hitam dan bolai hitam	rizom

a) *Acorus calamus* (Jerangau)

*Acorus calamus* adalah sejenis herba yang bukan sahaja terdapat di kawasan khatulistiwa malah ia juga terdapat di kawasan-kawasan beriklim sederhana. Ia telah digunakan sebagai antireumatik (Burkhill, 1966), perangsang, tonik (Burkhill, 1966., Lewis & Elvin-Lewis, 1977, Perry, 1980), antispasmodik, karminatif, (Burkhill, 1966., Lewis & Elvin-Lewis, 1977, Gimlette & Thomson, 1939., Perry, 1980), sedatif, antisawan (Perry, 1980), antiserangga (Gimlette & Thomson, 1939., *Materia Medika Indonesia*, 1978) dan demam nifas (*Materia Medika Indonesia*, 1978).

Kebanyakan kegunaan-kegunaan tradisional *Acorus calamus* telah dapat dibuktikan dari kajian-kajian farmakologi yang telah dijalankan seperti racun serangga [insektisida] oleh Burkhill (1966), Chander & Ahmed (1986), Pandey (1956), Requibuddowla et. al. (1957), dan Saxena et. al. (1987). Dandiya et. al. (1958) mendapati ianya mempunyai kesan sedatif. *A. calamus* juga didapati mempunyai aktiviti-aktiviti farmakologi seperti antiturberkosis (Copra, 1957), antibakteria, antifungal (Kapil et. al. 1983., Vashi et. al. 1987), antikarsinogenik (Hu et. al. 1986) dan anti-radang (Varde et al. 1988).

*Acorus calamus* juga merupakan sejenis herba yang telah banyak dikaji. Ini dapat dibuktikan dari kandungan-kandungan kimia yang telah ditemui dan dikenalpasti. Bahan-

bahan kimia yang telah ditemui dalam rizom *A. calamus* adalah kalamena, kalamon (Sorm & Herout, 1948), akorona, isoakoron (Sorm & Herout 1948), kalameon (Chaudhury, 1957., Sorm & Herout, 1948), asaron (Chaudhury, 1957., Gupta et. al. 1955., Masada, 1976), kalamenol (Gupta et. al. 1955., Vanist & Handa, 1964), eugenol (Gupta et. al. 1955., Masada, 1976), metil ester (Gupta et. al. 1955), asid palmitik (Chaudhury, 1957., Gupta et. al. 1955),  $\alpha$ -pinena, kamfena, cineol, metil eugenol (Masada, 1976),  $\beta$ -asaron (Masada, 1976),  $\beta$ -pinena (Chaudhury, 1957., Masada, 1976), p-simena, linalool, terpen-4-ol,  $\alpha$ -terpineol,  $\beta$ -karyofillena (Masada, 1976), isoeugenol, kamfor (Chaudhury, 1957., Masada, 1976), azulena (Chandhury, 1957., Masada, 1976), akoragermakron, preisokalamandiol (Yamamura et. al. 1971), akolamon, isoakolamon (Niwa et. al. 1972., 1975), luteotin 6,8-c-diglikosida (El'yashevich et. al. 1974), akoradin, galangin dan akoramon (Patra & Mitra, 1981).

Kajian yang meluas yang dilakukan terhadap tumbuhan ini telah menemukan kesan-kesan sampingan *A. calamus* yang berbahaya terhadap kesihatan. Pihak Berkuasa Makanan dan Dadah Amerika Syarikat (FDA) telah melarang penggunaan minyak kalamus dalam sediaan-sediaan makanan (Fed. Regist., 1974). Abel (1987) pula mendapati  $\beta$ -asaron yang merupakan komponen utama minyak kalamus berkeupayaan sebagai genotoksik.



b) *Areca catechu* (Pinang)

Biji pinang adalah merupakan komponen utama yang dimamah bersama sirih. Ia dijadikan amalan bagi kebanyakan masyarakat Melayu silam dan juga kaum India. Amalan ini semakin berkurang dewasa ini. Biji pinang telah digunakan sebagai ubat cacing (Burkhill, 1966, Wren, 1966, Lewis & Elvin-Lewis, 1977) dan astrigen (Burkhill, 1966).

Penggunaan sebagai anthelmintik telah dibuktikan oleh Gogoi et al (1976). Disamping itu biji pinang juga mempunyai kesan larvasidal (Kiuchi et al. 1987) dan anti-barah (Uchino et al, 1988).

Biji pinang didapati mengandungi alkaloid yang banyak dan kesan farmakologinya adalah disebabkan oleh alkaoid-alkaloidnya. Misalnya arekolina (Boyland, 1968, Burkhill, 1966, Mitra et al, 1969, Keys, 1987, Perry, 1980), kuvasin, kuvakolina (Boyland, 1968, Burkhill, 1966, Keys, 1987, Perry, 1980) arekaidina (Boyland, 1968, Keys, 1976, Perry, 1980) arekolodina (Burkhill, 1966, Keys, 1976) dan isokuvasina (Burkhill, 1966). Biji pinang juga didapati mengandungi asid-asid lemak seperti asid dekanolik, asid linoleik, asid dodesenolik, asid tetradesenolik, asid heksadesenolik (Pathak, 1954), asid nonodekanolik, asid heneikosanolik, asid margarik (Mackie et al, 1961), asid laurik, asid palmitik (Keys, 1976, Mackie et al, 1961, Pathak et al, 1954, Perry, 1980), asid miristik (Keys,

1976, Mackie et al, 1961, Pathak et al, 1954), asid oleik (Keys, 1976, Pathak et al, 1954, Perry, 1980), asid stearik (Keys, 1976, Pathak et al, 1954). asid kaproik dan asid kaprilik (Key, 1976). Ia juga didapati mengandungi monnosan, galaktan, tanin merah (Keys, 1976), d-katekol (Ryo et al, 1932), katesin dan leukosianidin (Govindarajan et al, 1963)

c) *Centella asiatica* (Pegaga)

*Centella asiatica* atau pegaga adalah merupakan ulam yang enak dimakan bersama sambal belacan. Ia juga digunakan sebagai sayur oleh masyarakat Melayu. Kegunaan secara tradisi yang pernah direkodkan adalah gangguan saluran penghadaman dan penyakit kusta (Burkhill, 1960, Perry, 1980) asma, masalah buah pinggang, tonik, sakit hati, demam, sakit sendi dan diuretik (Burkhill, 1966), penambah selera, pembantu penghadaman, membersih luka dan ulser (Perry, 1980).

*Centella asiatica* juga didapati mempunyai aktiviti-aktiviti farmakologi seperti mengubati luka (Del-Vecchio et al, 1984), antispasmodik (Chaudhury et al, 1987) dan diuretik (Perry, 1980).

Sebatian-sebatian kimia yang telah berjaya diasing dan dikenalpasti adalah velarin (Burkhill, 1966), 3-glukoglikuersetin dan 3-glukosilkaempferol (Prum et al,

1983), asiatikosida A dan asiatikosida B (Sahu et al, 1989), asiatikosida (Perry, 1980, Luo et al, 1981, Castellani et al, 1981), madekassosida (Luo et al, 1981), asid asiatik serta asid medekassik (Castellani et al, 1981).

d) *Coscinium blumeum* (Mengkunyit)

Tumbuh-tumbuhan ini dipanggil mengkunyit kerana batangnya yang berwarna kuning seperti kunyit. Ia telah digunakan untuk merawat luka dan kudis (Burkhill, 1966), ruam panas (Burkhill, 1966, Burkhill & Haniff, 1930) dan ubat meroyan (Burkhill & Haniff, 1930).

Pada masa ini hanya sejenis alkaloid yang dipanggil berberina (Burkhill, 1966) telah berjaya diisolasi dan dikenalpasti.

e) *Curcuma aeruginosa* (Temu hitam)

*Curcuma aeruginosa* adalah sejenis kunyit yang mempunyai rizom berwarna ungu kehitaman. Ia telah digunakan secara tradisi untuk merawat asma dan batuk (Burkhill, 1966).

Watanabe et al (1986) telah mendapati rizom *C. aeruginosa* mempunyai aktiviti anti-ulser. Zhang et al

(1986) pula telah berjaya mengasing dan mengenalpasti kurkumenol, isokurkumenol dan germakron. Disamping itu beberapa sebatian kimia lain juga telah dapat dikenalpasti wujud dalam rizom *C. aeruginosa* seperti kurzerenon (Zhang et al, 1986, Fang et al, 1982), kurkumin, demetoksikurkumin dan bis(demetoksi)kurkumin (Chen et al, 1983), limonena,  $\alpha$ -pinena, linalool dan karyofilena (Fang et al, 1982), serta furanogermenon dan germakron epoksida (Watanabe et al, 1986).

f) *Curcuma xanthorrhiza* (Temu Lawak)

Temu lawak telah digunakan sebagai tonik dan juga untuk merawat sakit sendi dan ketakhadaman (Burkhill, 1966). Perry (1980) pula melaporkan temu lawak telah digunakan dalam merawat jaundis, batu hempedu, meningkatkan pengaliran hempedu, demam, sembelit dan juga buasir.

Aktiviti-aktiviti farmakologi yang telah dilaporkan adalah hipotermik (Yamazaki et al, 1988a), anti-ulser (Yamazaki et al, 1988b), analgesik dan anti-radang (Ozaki, 1990).

Sebatian-sebatian kimia yang telah berjaya dikenalpasti terdapat dalam rizom temu lawak adalah  $\alpha$ -kurkumen, ar-turmeron,  $\beta$ -atlanton dan xanthorrhizol (Hokawa, 1985), diarilheptanoid (Uehara et al, 1987),

bisakuron, bisakumol, bisakurol, dan kurlon (Uehara et al, 1989), bisakuron epoksida, bisakuron A, bisakuron B dan bisakuron C (Uehara et al, 1990).

g) *Labisia pothoina* (Kacip Fatimah)

Kacip Fatimah adalah merupakan sejenis tumbuh-tumbuhan yang kerap digunakan oleh kaum wanita Melayu sebagai ubat periuk yang digunakan selepas bersalin (Zakaria, M & Mohamad, M, A., 1992). Burhill dan Haniff (1932) pula menyatakan, bukan sahaja tumbuh-tumbuhan ini digunakan selepas bersalin malah ia juga digunakan untuk memudahkan kelahiran. Tumbuh-tumbuhan ini juga telah digunakan untuk rawatan disenteri, senggugut dan juga gonorea (Burkhill, 1966). Aktiviti farmakologi serta kandungan kimia tumbuh-tumbuhan ini masih lagi dalam peringkat penyelidikan.

h) *Myristica fragrans* (Pala)

Aril buah pala telah digunakan sebagai karminatif (Burkhill, 1966, Gimlett, 1939, Keys, 1976, Masada, 1976), peransang penghadaman, tonik, aphrodisiak, disenteri dan linimen (Burkhill, 1966), aromatik stomakik (Keys, 1976) serta sebagai antispasmodik (Hooper, 1929).

Kesan-kesan farmakologi aril buah pala adalah peransang dan karminatif (Gimlett, 1939), kesan narkotik,

perangsang lelehan gastrik, penambah selera dan antispasme intestinal (Keys, 1976), antifungal (Gopal et al, 1986) serta mempunyai kesan antiplak (Hattori et al, 1986).

Aril buah pala mempunyai kandungan minyak meruap yang tinggi. Minyak-minyak meruap yang telah dikenalpasti adalah  $\alpha$ -pinena, kamfena,  $\beta$ -pinena, limonena, p-simena, linalool, terpina-4-ol,  $\alpha$ -terpineol, geraniol, safrol, eugenol dan isoeugenol (Forrest & Heacock, 1972, Masada, 1976). Misada (1976) juga telah dapat mengenalpasti mirsena, sitronellal, borneol, sineol,  $\gamma$ -terpinena dan  $\beta$ -terpineol. Manakala Forest dan Heacock (1972) pula telah mengenalpasti sabinena,  $\beta$ -phellandrena, terpinolena,  $\beta$ -karyofillena, miristisin, dan elemisin. Hattori et al (1988a) pula telah menemukan fragransin A, fragransin B, fragransin C, nektandrin B dan verukosin. Bahan-bahan lain yang telah ditemui adalah fragransol C, fragransol D, miristikanol A dan miristikanol B (Hattori et al, 1988b), maselignan (Woo et al, 1987), fragransol A, fragransol B, fragransin D, fragransin E dan anstrobailignan (Hada et al, 1988).

Minyak buah pala adalah toksik, dos yang besar boleh menyebabkan keracunan seperti keracunan narkotik dan sawan.

i) *Orthosiphon stamineus* (Misai Kucing)

Daun Misai Kucing telah digunakan secara tradisi sebagai diuretik (Burkhill, 1966, Perry, 1980) katar pundi kencing (Burkhill, 1966), penyakit buah pinggang, sakit sendi dan batu hempedu (Perry, 1980, Kudritskaya et al, 1987) dan juga dalam rawatan kencing manis (Perry, 1980).

Malterud et al (1989) mendapati *O. stamineus* menunjukkan aktiviti-aktiviti anti-tumor.

Bahan-bahan kimia yang telah dapat diasingkan serta telah dicirikan adalah orthosiphonin (Burkhill, 1966) asid ursolik,  $\beta$ -sitosterol dan hederagenin (Shen et al, 1984),  $\alpha$ -karotena,  $\beta$ -karotena, kriptoxantina,  $\beta$ -zeakarotena, neo- $\beta$ -karotena,  $\alpha$ -karotena oksida dan lutein (Kudritskaya et al, 1987), metilripariokromena A (Querin et al, 1989), sinensetin, tetrametilskutelarein, eupatorin, salvigenin, apigenin trimetileter serta luteolin tetrametileter (Malterud et al, 1989).

j) *Tinospora crispa* (Patawali)

Batang patawali atau dikenal juga sebagai akar patawali kerana ianya sejenis tumbuh-tumbuhan yang menjalar telah digunakan untuk merawat demam (Bose, 1984, Burkhill, 1966, Usher, 1974), sakit sendi dan jangkitan siflis (Bose, 1984, Usher, 1974), merangsang seks (Bose, 1984), tetanus

dan luka (Usher, 1974), diuretik dan kencing manis (Burkhill, 1966), serta taun dan cacar (Burkhill, 1966, Burkhill & Haniff, 1930). Disamping itu ia juga digunakan sebagai tonik dan diuretik (Bose, 1984).

Batang patawali didapati mengandungi alkaloid berberina (Bose, 1984) dan sebatian-sebatian lain seperti N-feruloil tiramina, tinotuberida (Fokuda et al, 1983), borapetosida A, borapetol A (Fokuda et al, 1985), borapetosida B dan borapetol B (Fokuda et al, 1986),

k) *Zingiber cassumunar* (Bonglai)

Bonglai telah digunakan secara tradisi dalam rawatan-rawatan malaria, selepas bersalin, reumatik dan ubat cacing (Burkhill, 1966, Gimlette & Thomson, 1971). Ia juga digunakan untuk merawat bengkak, demam dan gonorea (Burkhill, 1966 serta kolik usus (Gimlette & Thomson, 1971).

Kanjanapothi et al (1987) mendapati bonglai mempunyai kesan-kesan sebagai pengendur uterin.

Temu lawak didapati mengandungi minyak meruap yang agak tinggi. Diantara minyak-minyak yang telah dikenalpasti adalah  $\alpha$ -pinena,  $\beta$ -pinena, sabinena, mirsina,  $\alpha$ -teroinena, p-simena, terpinolena, eugenol, isoeugenol (Casey et al 1971) dan terpinen-4-ol (Casey et al 1971, Jaafar et al 1992). Disamping itu ia juga mengandungi fenilbutanoid



(Tuntiwachwuttikul et al 1981), 1-(3,4-dimetoksifenil)butadiena (Lassa et al 1992, Kuroyanagi et al 1980) dan 1-(2,4,5-trimetoksifenil)butadiena (Jaafar et al 1992).

1) *Zingiber officinale* Rosc. (ras Halia bara).

Halia bara adalah merupakan tumbuh-tumbuhan yang selalu digunakan dalam persediaan-persediaan tradisional. Ia digunakan sebagai karminatif, sakit kepala (Burkhill, 1966, Gimlette & Thomson, 1871) batuk, gangguan usus, sakit hati (Burkhill, 1966), stomakik, perangsang. antiemetik, ubat sapu (Keys, 1976), selepas bersalin, sakit perut (Burkhill, 1966, Gimlette & Thomson, 1971, Keys, 1976), tonik, demam & sifilis (Gimlette & Thomson, 1971).

Keys (1976) mendapati halia bara memberikan kesan karminatif dan perangsang.

Sebatian-sebatian kimia yang telah dikenalpasti adalah zingeron (Keys, 1976, Masada et al, 1973), felandrena (Burkhill, 1966, Kami et al, 1972, Keys, 1976, Masada, 1976, Lin et al, 1988), kamfena, borneol, sitral (Burkhill, 1966, Kami et al, 1972, Keys, 1976, Masada, 1976), sineol, limonena,  $\beta$ -pinena, linalil asetat,  $\beta$ -karyofilena (Masada, 1976), zingiberena, Kami et al, 1972, Nigam et al, 1964, Lin et al, 1988), pinena, linalool (Kami et al, 1972, Masada, 1976),  $\beta$ -zingiberena (Burkhill, 1966, Kami et al,

1972, Nigam et al, 1964),  $\alpha$ -kurkumena (Kami et al, 1972, Nigam et al, 1964, Lin et al, 1988), farnesena (Kami et al, 1972, Nigam et al, 1964), gingerol, shogoal (Kami et al, 1972, Masada, 1976), geraniol (Masada et al, 1973, Van et al, 1987),  $\gamma$ -selinena,  $\beta$ -elemena,  $\beta$ -seskuifelandrena, (Nigam et al, 1987)  $\beta$ -bisabolena (Nigam et al, 1964, Lin et al, 1988), neral, farnesol, (Lin et al, 1988, Van et al, 1987), furfural, 2,6-dimetilhept-5-enal, dihidroperilena, p-simen-8-ol, allo-aromadendrena,  $\gamma$ -murolena, metilisoegenol,  $\sigma$ -eudesmol, xanthorrhizol (Van et al, 1987), santalol, elemol, seranial dan neiolidol (Lin et al, 1988).

m) *Zingiber ottensii* (Kunyit Terus Hitam)

Kunyit terus hitam telah digunakan sebagai tonik, losen serta sedatif (Burkhill, 1966). Ia juga digunakan dalam persediaan-persediaan selepas bersalin (Burkhill, 1966, Gimlette & Thomson, 1971) dan juga dalam rawatan reumatik (Gimlette & Thomson, 1971).

Kajian saintifik secara menyeluruh tentang tumbuh-tumbuhan ini masih belum lagi dilaporkan.

## 1.1.2. PEMEROSSESAN BAHAN-BAHAN MENTAH TUMBUH-TUMBUHAN

### 1.1.2.1. Sumber

Sumber utama bahan-bahan mentah yang digunakan dalam pembuatan ubat-ubat tradisional adalah tumbuh-tumbuhan liar sama ada yang tumbuh dengan sendiri di hutan atau pun di kawasan-kawasan perkampungan. Terdapat juga tumbuh-tumbuhan yang ditanam sebagai pokok-pokok hiasan di perkarangan rumah. Terlalu sedikit pengamal-pengamal pengubatan tradisional yang menanam tumbuh-tumbuhan ini secara komersial. Jadual 2 di bawah menunjukkan senarai tumbuh-tumbuhan dan punca di mana tumbuh-tumbuhan tersebut didapati.

### 1.1.2.2. Pengumpulan

Kandungan bahan-bahan aktif dalam tumbuh-tumbuhan bergantung kepada beberapa faktor penentu. Faktor-faktor ini penting kerana untuk mendapatkan bahan yang berkualiti tinggi iaitu tumbuh-tumbuhan yang mengandungi kandungan bahan aktif yang maksimum. Faktor-faktor tersebut adalah seperti di bawah;

- a) bahagian tumbuh-tumbuhan yang diguna,
- b) usia tanaman,
- c) waktu dikumpul dan
- d) habitat.

Jadual 2. Senarai Tumbuh-tumbuhan dan Kawasan Diperolehi.

Bil.	Nama Tempatan	Sumber
1.	<i>Acorus calamus</i>	Kawasan paya, N. Sembilan
2.	<i>Areca catechu</i>	Kawasan kampung, Kedah
3.	<i>Centella asiatica</i>	Kawasan kebun, P. Pinang
4.	<i>Cosciniium blumeorum</i>	Kawasan hutan, Perlis
5.	<i>Curcuma aeruginosa</i>	Kawasan kebun, P. Pinang
6.	<i>Curcuma xanthorrhiza</i>	Kawasan kebun, Selangor
7.	<i>Labisia potheria</i>	Kawasan hutan, Kedah
8.	<i>Myristica fragrans</i>	Kawasan ladang, P. Pinang
9.	<i>Orthosiphon stamineus</i>	Pokok hiasan, P. Pinang
10.	<i>Tinospora crispa</i>	Kawasan kampung, P. Pinang
11.	<i>Zingiber cassumunar</i>	Kawasan kampung, Perlis
12.	<i>Zingiber officinale</i>	Kawasan kampung, Selangor
13.	<i>Zingiber ottensii</i>	Kawasan kebun, P. Pinang

Kandungan bahan-bahan aktif adalah berbeza-beza diantara bahagian-bahagian tumbuh-tumbuhan misalnya kandungan minyak meruap adalah lebih tinggi di bahagian rhizom daripada bahagian lain bagi famili halia dan kunyit manakala kandungan alkaloid adalah tinggi di bahagian akar bagi mengkunyit dan terdapat juga tumbuh-tumbuhan yang digunakan secara keseluruhan seperti pegaga.

Lawrence (1978) mendapati kandungan minyak meruap adalah berbeza dari spesies ke spesies bergantung kepada amalan-amalan pertanian, keadaan muka bumi dan cuaca semasa musim menanam, manakala Shellard (1987) pula berpendapat bahawa ras-ras kimia, faktor-faktor edafi dan kaedah pemanenan akan memberi kesan terhadap sifat-sifat dan kualiti juzuk-juzuk tumbuh-tumbuhan tersebut. Yaniv dan Palevitch (1982) pula mendapati kandungan alkaloid dan minyak meruap adalah tinggi pada musim kemarau.

#### 1.1.2.3. Pencucian

Pencucian merupakan aspek penting untuk menjaga mutu bahan mentah yang disediakan. Pencucian boleh membuang kira-kira 90% flora permukaan tetapi mikroorganisma yang terperangkap di dalam eksudat bermusilaj akan kekal (Goepfert, 1980). Sampel dicuci dari tanah-tanah dan kulat-kulat yang melekat dengan air bersih. Sampel kemudian dianginkan sehingga semua air cucian kering sebelum dipotong mengikut ukuran tertentu. Sisa-sisa air perlu

dikeringkan dengan cepat kerana ia dapat membantu penggandaan mikrob dengan cepat (Goepfert, 1980).

#### 1.1.2.4. Pengeringan

Pengeringan adalah merupakan satu proses pengawetan sampel-sampel tumbuhan supaya ia tidak rosak dan dapat disimpan dalam waktu yang panjang. Proses ini hendaklah dilakukan dengan cepat kerana sampel-sampel yang lembab akan menggalakkan pertumbuhan mikroorganisma. Bahan-bahan tumbuh-tumbuhan yang kaya dengan berbagai jujuk kimia dapat bertindak sebagai media yang sesuai bagi mikroorganisma tertentu. Goepfert (1980) mendapati bahan sampel yang dikeringkan akan turut membantu pembiakan mikroorganisma jika dibiarkan terlalu lama pada suhu bilik dan bahan sampel juga mudah tercemar jika dibiarkan terdedah.

Disamping itu kandungan air yang tinggi juga dapat menjadi mangkin bagi enzim-enzim untuk menguraikan jujuk-jujuk kimia pada sel-sel tumbuh-tumbuhan dan menjadikannya tidak bermutu.

Terdapat juga sampel tumbuh-tumbuhan yang sukar dikeringkan kerana kandungan gula dan minyaknya yang tinggi. Tujuan utama pengeringan adalah untuk mengeluarkan kelembapan daripada sampel tanpa mengurangkan kandungan jirim kering (Joslyn, 1970a). Bau yang kuat yang dibebaskan oleh sampel ketika pengeringan selalunya menunjukkan kemungkinan pengurangan berat kering.

Pengeringan hendaklah dilakukan sehingga mencukupi untuk keperluan kestabilan penyimpanan dan pengeringan melampau hendaklah dielakkan. Pada kadar kelembapan sebanyak 6% dan keatas, sebatian bukan enzim akan bertukar warna menjadi perang pada suhu bilik dan pada kadar yang lebih rendah pula ketengikan jirim lipid dan penyahaslian protein akan berlaku (Joslyn, 1970b).

### 1.1.3. UJIAN-UJIAN KAWALAN MUTU

Analisis yang terlibat dengan pemiawaian bahan mentah boleh dibahagikan kepada dua jenis analisis iaitu analisis kualitatif dan analisis kuantitatif. Analisis kualitatif adalah seperti berikut;

- [a] pemeriksaan makroskopik (organoleptik),
- [b] pemeriksaan mikroskopik,
- [c] histokimia,
- [d] identifikasi kandungan kimia dan
- [e] kromatografi lapisan nipis

manakala analisis kuantitatif pula adalah

- [f] penentuan bendasing,
- [g] penentuan ekstraktif ethanol dan air,
- [h] penentuan abu dan abu larut asid,
- [i] penentuan susut pengeringan atau kandungan air,
- [j] penentuan kontaminasi logam,
- [k] penentuan kandungan bahan aktif.