

**ANALISIS DAN PENCIRIAN MINYAK PATI *AQUILARIA MALACCENSIS*,
PHYSALIS MINIMA, *CYMBOPOGON MARTINI*, *CYMBOPOGON NARDUS*
DAN *CYMBOPOGEN CITRATUS***

NG SEONG WOUI

PERPUSTAKAAN
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

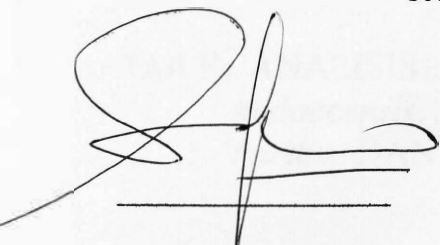
**DISSERTASI INI DIKEMUKAKAN UNTUK MEMENUHI
SEBAHAGIAN DARIPADA SYARAT MEMPEROLEHI
IJAZAH SARJANA MUDA SAINS DENGAN KEPUJIAN**

**PROGRAM KIMIA INDUSTRI
SEKOLAH SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH**

APRIL, 2007

PENGAKUAN

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



NG SEONG WOOI

HS2004-1300

APRIL, 2007



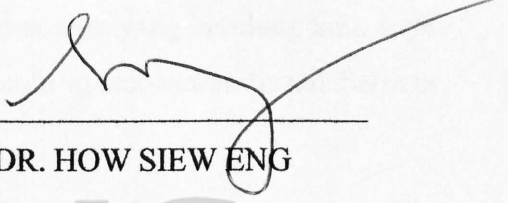
**PERPUSTAKAAN
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH**

UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

PENGESAHAN

NAMA: NG SEONG WOOI

TAJUK: ANALISIS DAN PENCIRIAN MINYAK PATI *Aquilaria malaccensis*, *Physalis minima*, *Cymbopogon martini*, *Cymbopogon nardus* DAN *Cymbopogon citratus*



DR. HOW SIEW ENG



DR. SUHAIMI MD. YASIR



DR. NOUMIE SURUGAU



PROF MADYA DR. SHARIFF

A.K. OMANG

Sekolah Sains dan Teknologi

APRIL, 2007

PENGHARGAAN

Terlebih dahulu, saya ingin mengucapkan ribuan terima kasih kepada Sekolah Sains dan Teknologi, Universiti Malaysia Sabah yang memberikan peluang kepada saya untuk menjalankan projek kajian ini.

Saya juga ingin merakamkan ribuan terima kasih kepada penyelia saya, Dr. How Siew Eng yang telah banyak menyumbangkan kewangan, masa, tenaga, tunjuk ajar dan galakan yang membina untuk melancarkan projek ini. Di sini, saya ingin berterima kasih sekali lagi kerana kesabaran beliau dengan memberi tunjuk ajar yang berulang kali, saya dapat menyaipkan penulisan disertai ini untuk memenuhi syarat-syarat Ijazah Sarjana Muda Sains Dengan Kepujian.

Tambahan pula, saya juga ingin mengucapkan terima kasih kepada Prof. Dr. Marcus Jopony dalam memberikan cadangan dan tunjuk ajar yang amat berguna oleh beliau. Tidak lupa saya ucapkan terima kasih kepada Dr. Md. Lutfor Rahman, En. Moh Pak Yan, En. Jahimin Asik, dan En. Colin telah mengajar saya selama tiga tahun ini. Dari pengetahuan yang diajarkan oleh mereka telah menyenangkan saya menyelesaikan masalah yang dihadapi sepanjang projek ini dijalankan. Puan Zainan, En Sani dan En Samudin selaku pembantu makmal yang banyak memberikan kerjasama dan bantuan sepanjang projek ini dijalankan. Ribuan terima kasih juga dituju kepada rakan-rakan seperjuangan saya dan pascasiswazah yang telah bekerjasama dan banyak memberi bantuan samaada dari segi kerja-kerja amali mahupun sokongan moral. Saya harap persahabatan antara kita boleh kekalkan selama-lamanya.

Akhirnya sekali, saya ingin mengucapkan terima kasih kepada seisi keluarga saya, tanpa sokongan dan dorongan mereka, saya tidak akan dapat menyiapkan disertasi ini. Semoga mereka sihat dan hidup dengan gembira. Sekian terima kasih.

ABSTRAK

Dalam penyelidikan ini, lima jenis tumbuhan telah dicirikan iaitu *Aquilaria malaccensis*, *Physalis minima*, *Cymbopogon martini*, *Cymbopogon nardus* dan *Cymbopogon citratus*. Sampel-sampel ini diekstrak minyak patinya dengan menggunakan kaedah penyulingan hidro. Melalui kaedah ini, peratusan hasil minyak pati daripada kayu *Aquilaria malaccensis*, daun *Physalis minima*, daun *Cymbopogon martini*, daun *Cymbopogon nardus* dan daun *Cymbopogon citratus* adalah 1.059 % (w/w), 0.441 % (w/w), 1.183 % (w/w), 1.070 % (w/w) dan 1.283 % (w/w) masing-masing. Minyak pati *Aquilaria malaccensis*, *Cymbopogon nardus* dan *Cymbopogon citratus* adalah berwarna kuning. Minyak pati *Cymbopogon martini* berwarna kuning muda dan minyak pati *Physalis minima* tidak berwarna. Dalam ujian antibakteria, minyak pati *Aquilaria malaccensis* dan minyak pati *Physalis minima* menunjukkan ujian positif terhadap bakteria *Salmonella thymurium* (S 1000), *Staphylococcus aureus* (S 277) dengan zon perencatan 8 mm, 8 mm dan 8 mm, 6 mm masing-masing. Minyak pati *Cymbopogon citratus* menunjukkan ujian positif terhadap semua bakteria kecuali bakteria *Pseudomonas aruginosa* (ATCC 10145). Minyak pati *Cymbopogon nardus* dan minyak pati *Cymbopogon martini* telah menunjukkan ujian negatif terhadap bakteria *Escherichia coli* (E 91/026), *Pseudomonas aruginosa* (ATCC 10145), *Bacillus cereus* (B 43/04 B), *Salmonella thymurium* (S 1000) dan *Staphylococcus aureus* (S 277). Didapati minyak pati *Cymbopogon citratus* adalah lebih kuat aktiviti antibakterianya berbanding dengan minyak pati yang lain kerana zon perencatan adalah lebih besar. Bagi aktiviti antioksidasi, semua minyak pati telah memberi kesan antioksidasi yang baik di mana kerelatifan ekstrak akueus terhadap BHT adalah kurang atau hampir dengan 1 (berbanding dengan BHT). Minyak pati seperti di atas telah dianalisis dengan kromatografi gas dengan spektrometri jisim (GC-MS), sebatian-sebatian utama dalam lima jenis tumbuhan adalah mempunyai sifat yang berbeza. Dua sebatian-sebatian utama dalam minyak pati *Aquilaria malaccensis*, *Physalis minima*, *Cymbopogon martini*, *Cymbopogon nardus* dan *Cymbopogon citratus* adalah *Caryophyllene*, *Patchoulene*, *delta-Selinene*, *Phytol*, *alpha-Cadinol*, *Seychellene*, *Aristolene*, *Citronellyl isobutyrate*, *alpha-Phellandrene* dan *beta-Pinene* masing-masing. Kesimpulan, keputusan menunjukkan minyak pati *Cymbopogon citratus* adalah berpotensi dalam bidang antioksidasi, antibakteria dan boleh diteruskan kajian.

TITLE: Analysis and characterization of essential oils extracted from *Aquilaria malaccensis*, *Physalis minima*, *Cymbopogon martini*, *Cymbopogon nardus* and *Cymbopogon citratus*.

ABSTRACT

This study characteristic essential oils from five types of plants which were Aquilaria malaccensis, Physalis minima, Cymbopogon martini, Cymbopogon nardus and Cymbopogon citratus. The essential oils were extracted from the samples using a hydro distillation method. The results showed that the yield of essential oils were 1.059 % (w/w), 0.441 % (w/w), 1.183 % (w/w), 1.070 % (w/w) and 1.283 % (w/w) for Aquilaria malaccensis wood, Physalis minima leaf, Cymbopogon martini leaf, Cymbopogon nardus leaf and Cymbopogon citratus leaf respectively. The essential oils of Aquilaria malaccensis, Cymbopogon nardus and Cymbopogon citratus were yellow in colour, wherer as the essential oils of Cymbopogon martini, Physalis minima were light yellow and colourless respectively. The essential oils of Aquilaria malaccensis and Physalis minima showed were avtive against Salmonella thphymurium (S 1000) and Staphylococcus anreus (S 277) with inhibition zone of 8 mm, 8 mm and 8 mm, 6 mm respectively. Besides, the essential oil of Cymbopogon citratus showed a positive avtivity against all the bacteria except Pseudomonas aruginosa (ATCC 10145). The essential oils of Cymbopogon martini and Cymbopogon nardus showed negative results against all bacteria tested is Escherichia coli (E 91/026), Pseudomonas aruginosa (ATCC 10145), Bacillus cereus (B 43/04 B), Salmonella thphymurium (S 1000) and Staphylococcus anreus (S 277). The results showed that the essential oil of Cymbopogon citratus was more potent as an antibacterial agent comparing to the other essential oils because the inhibition zone was larger. All the essential oils were potent antioxidant with relative antioxidation values lower or nearer to 1 (compared to BHT). Analysis of the essential oils using GC-MS demonstrated that the major components in these five species were different significantly. The two major components in essential oils of Aquilaria malaccensis, Physalis minima, Cymbopogon martini, Cymbopogon nardus, and Cymbopogon citratus were Caryophyllene, Patchoulene, delta-Selinene, Phytol, alpha-Cadinol, Seychellene, Aristolene, Citronellyl isobutyrate, alpha-Phellandrene and beta-Pinene respectively. In conclusion, essential oils of Cymbopogon citratus showed the most potent antioxidation and antimicrobial aktivities which is warth to be developed futher.

MUKA SURAT	ii
PENGAKUAN	iii
PENGHAGAAAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
SENARAI KANDUNGAN	vii
SENARAI JADUAL	x
SENARAI RAJAH	xi
SENARAI FOTO	xii
SENARAI SIMBOL	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1 Pengenalan	1
1.2 Objektif Kajian	4
1.3 Skop Kajian	4
BAB 2 ULASAN PERPUSTAKAAN	
2.1 Minyak Pati	5
2.1.1 Penggunaan Minyak Pati	6
2.1.2 Komposisi Kimia Minyak Pati	7
a. Terpena	8
b. Mono dan Seskuiaterpena	10
2.1.3 Penyimpanan	15
2.2 <i>Aquilaria malaccensis</i>	16
2.3 <i>Physalis minima</i>	17
2.4 <i>Cymbopogon</i>	19
a. <i>Cymbopogon martini</i>	20

b.	<i>Cymbopogon nardus</i>	21
c.	<i>Cymbopogon citratus</i>	23
2.5	Penyulingan Hidro	24
2.6	Kromatografi Gas (GC)	26
2.7	Kajian Biologi	27
2.7.1	Aktiviti antibakteria	27
2.7.2	Aktiviti anti-oksida	29
BAB 3	BAHAN DAN KAEDAH	
3.1	Pengenalan	30
3.2	Radas dan Bahan	31
3.3	Penyediaan Awal Sampel	33
3.4	Kaedah Penyulingan Hidro	34
3.5	Pengekstrakan Hasil	35
3.6	Pengiraan Hasil Minyak Pati	37
3.7	Analisis Dengan Kromatografi Gas-Spektrometri Jisim (GC-MS)	37
3.8	Kaedah Kajian Aktiviti Biologi	39
3.8.1	Ujian antibakteria	39
a.)	Penyediaan Media	39
b.)	Pengkulturan Media Bakteria	41
c.)	Penyediaan Laktofenol kain kapas biru	42
d.)	Penyediaan Disk	42
e.)	Tindak Balas Berinteraksi di Antara Bakteria dan Larutan Kawalan	42
3.8.2	Ujian antioksida	43

BAB 4 KEPUTUSAN DAN PERBINCANGAN

4.1	Hasil Minyak Pati	45
4.2	Ujian Antibakteria	48
4.3	Ujian Antioksidasi	59
4.4	Analisis Data Dengan Kromatografi Gas-Spektrometri Jisim (GC-MS)	64
a)	Mengidentifikasi Sebatian-sebatian Minyak Pati <i>Aquilaria malaccensis</i> .	65
b)	Mengidentifikasi Sebatian-sebatian Minyak Pati <i>Physalis minima</i> .	67
c)	Mengidentifikasi Sebatian-sebatian Minyak Pati <i>Cymbopogon martini</i>	70
d)	Mengidentifikasi Sebatian-sebatian Minyak Pati <i>Cymbopogon nardus</i>	72
e)	Mengidentifikasi Sebatian-sebatian Minyak Pati <i>Cymbopogon citratus</i> .	75

BAB 5 KESIMPULAN

79

RUJUKAN

83

LAMPIRAN

86

SENARAI JADUAL

No. Jadual	Muka Surat
2.1	Pengelasan sebatian terpena. 9
3.1	Radas yang digunakan. 31
3.2	Bahan yang digunakan. 32
4.1	Keputusan dan pemerhatian ke atas hasil minyak pati yang diperolehi. 46
4.2	Keputusan zon perencatan minyak pati ke atas 5 jenis bakteria tanpa mengirakan 6mm kertas Whatman. 49
4.3	Nilai serapan anti pengoksida yang diukur dengan menggunakan ultraviolet spektrofotometer CE 1011 daripada hari ke-6 hingga hari ke-12. 60
4.4	Nilai serapan relatif terhadap BHT. 61
4.5	Sebatian-sebatian utama yang terdapat dalam minyak pati <i>Aquilaria malaccensis</i> . 66
4.6	Sebatian-sebatian utama yang terdapat dalam minyak pati <i>Physalis minima</i> . 68
4.7	Sebatian-sebatian utama yang terdapat dalam minyak pati <i>Cymbopogon martini</i> . 71
4.8	Sebatian-sebatian utama yang terdapat dalam minyak pati <i>Cymbopogon Nardus</i> . 74
4.9	Sebatian-sebatian utama yang terdapat dalam minyak pati <i>Cymbopogon citratus</i> . 76

SENARAI RAJAH

No.Rajah	Muka Surat
2.1	Contoh sebatian monoterpena. 12
2.2	Contoh struktur sebatian seskuiterpena. 14
3.1	Alat Pengekstrakan Hasil. 36
4.1	Label zon perencatan bagi 5 jenis minyak pati (50 mg/ mL) dalam bakteria <i>Escherichia coli</i> (E 91/026). 51
4.2	Label zon perencatan bagi 5 jenis minyak pati (50 mg/ mL) dalam bakteria <i>Pseudomonas aruginosa</i> (ATCC 10145). 52
4.3	Label zon perencatan bagi 5 jenis minyak pati (50 mg/ mL) dalam bakteria <i>Bacillus cereus</i> (B 43/04 B). 54
4.4	Label zon perencatan bagi 5 jenis minyak pati (50 mg/ mL) dalam bakteria <i>Salmonella thphymurium</i> (S 1000). 55
4.5	Label zon perencatan bagi 5 jenis minyak pati (50 mg/ mL) dalam bakteria <i>Staphylococcus anreus</i> (S 277). 57
4.6	Ampisilin. 58
4.7	Graf serapan pada hari ke -6 hingga ke hari ke -12 untuk menunjukkan perbezaan serapan pada setiap sampel minyak pati. 62
4.8	Sebatian-sebatian utama dalam minyak pati <i>Aquilaria malaccensis</i> , <i>Physalis minima</i> , <i>Cymbopogon martini</i> , <i>Cymbopogon nardus</i> dan <i>Cymbopogen citratus</i> . 65
4.9	Kromatogram minyak pati <i>Aquilaria malaccensis</i> . 67
4.10	Kromatogram minyak pati <i>Physalis minima</i> . 69
4.11	Kromatogram minyak pati <i>Cymbopogon martini</i> . 72
4.12	Kromatogram minyak pati <i>Cymbopogon nardus</i> . 75
4.13	Kromatogram minyak pati <i>Cymbopogon citratus</i> . 77

SENARAI FOTO

No.	Foto	Muka Surat
2.1	Pokok <i>Aquilaria malaccensis</i> .	17
2.2	Kayu <i>Aquilaria malaccensis</i> .	17
2.3	Batang <i>Physalis minima</i> .	19
2.4	Bunga <i>Physalis minima</i> .	19
2.5	Buah <i>Physalis minima</i> .	19
2.6	Pokok <i>Physalis minima</i> .	19
2.7	Bunga <i>Cymbopogon martini</i> .	21
2.8	Batang <i>Cymbopogon martini</i> .	21
2.9	Daun <i>Cymbopogon martini</i> .	21
2.10	Pokok <i>Cymbopogon martini</i> .	21
2.11	Pokok <i>Cymbopogon nardus</i> .	22
2.12	Daun <i>Cymbopogon nardus</i> .	22
2.13	Pokok <i>Cymbopogon citratus</i> .	24
2.14	Batang <i>Cymbopogon citratus</i> .	24
2.15	Daun <i>Cymbopogon citratus</i> .	24
3.1	Set radas untuk mereflukskan sampel.	35
3.2	Kromatografi Gas-Spektrometri Jisim.	39
3.3	Mesin autoklaf.	40
3.4	Mesin "shaking incubator".	41
3.5	"laminar flow".	43
3.6	Mesin Spektrometer UV.	44
4.1	Minyak pati <i>Aquilaria malaccensis</i> .	47
4.2	Minyak pati <i>Physalis minima</i> .	47
4.3	Minyak pati <i>Cymbopogon martini</i> .	47
4.4	Minyak pati <i>Cymbopogon nardus</i> .	48
4.5	Minyak pati <i>Cymbopogon citratus</i> .	48
4.6	Keputusan zon perencatan bagi 5 jenis minyak pati (50 mg/ mL) dalam bakteria <i>Escherichia coli</i> (E 91/026).	50
4.7	Keputusan zon perencatan bagi 5 jenis minyak pati (50 mg/ mL) dalam bakteria <i>Pseudomonas aruginosa</i> (ATCC 10145).	52
4.8	Keputusan zon perencatan bagi 5 jenis minyak pati (50 mg/ mL) dalam bakteria <i>Bacillus cereus</i> (B 43/04 B).	53
4.9	Keputusan zon perencatan bagi 5 jenis minyak pati (50 mg/ mL) dalam bakteria <i>Salmonella thphymurium</i> (S 1000).	55
4.10	Keputusan zon perencatan bagi 5 jenis minyak pati (50 mg/ mL) dalam bakteria <i>Staphylococcus anreus</i> (S 277).	56

SENARAI SIMBOL

°C	Darjah Celsius
%	Peratus
S.E	Standard Error
α	Alpa
β	Beta
M	Mol
cm	Sentimeter
L	Liter
m	Meter
mL	Mililiter
mm	Milimeter
μ	Mikron
g	Gram
mg	Miligram
GC	Kromatografi Gas
GC-MS	Kromatografi Gas-Spektrometri Jisim



UMS
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Kajian

Minyak pati merupakan campuran bahan beraroma dan sebatian yang mudah meruap. Ia merupakan komponen dalam tumbuhan sebagai hasil metabolik sekunder dan tidak berfungsi sebagai mangkin dalam tindakbalas biokimia atau sebagai sumber tenaga simpanan. Minyak pati boleh diekstrak dari herba, bunga dan tumbuhan dan ia dikatakan sebagai “hati” tumbuhan kerana hadir dalam kuantiti yang sangat sedikit. Selain itu, sebahagian minyak pati juga mengandungi ciri perubatan (Price & Shirley, 1983).

Kebanyakan minyak pati menghasilkan aroma yang sangat menarik. Manusia menggunakannya di dalam pewangi, bahan perisa atau menggunakan di dalam ubat-ubatan (Muhammad Nor Omar, 1993). Minyak pati mengandungi beberapa ratus jujuk organik. Jujuk organik ini adalah 75 hingga 100 kali lebih pekat daripada minyak dalam herba yang kering atau segar (Muhammad Nor Omar, 1993).

Malaysia kaya dengan tumbuh-tumbuhan termasuk tumbuhan yang mengandungi minyak pati seperti serai wangi, kayu putih, kayu cendana, ros, melor, cempaka dan lain-lain lagi. Negara Malaysia terdapat sekurang-kurangnya 20 famili tumbuh-tumbuhan dengan lebih dari 58 spesis yang mengandungi minyak pati (Muhammad Nor Omar, 1993; Fasihuddin & Hasmah, 1993). Antara tumbuh-tumbuhan beraroma yang berpotensi untuk dimajukan dalam pengeluaran minyak pati adalah patchouli, akar wangi (*vetivar*), serai wangi (*citronella*), serai (*lemongrass*), lada hitam, cengkih, kayu manis dan pimento (Malek, 1998).

Pada masa sekarang, minyak pati semakin popular digunakan di dalam produk buatan. Dalam industri, minyak pati dapat diasingkan kepada jujuk-jujuk kimia, diguna secara langsung ataupun digunakan dalam pemprosesan pelbagai bahan kimia beraroma seperti perisa, kosmetik, haruman dan sebagainya (Oyen & Nguen, 1999). Minyak pati yang diekstrak daripada tumbuh-tumbuhan boleh dijalankan aktiviti biologi seperti antioksidan, antiseptik, antimikrobial, analgesik hemolitik, sedatif dan aktiviti sitotoksik. Di samping itu, pengusaha minyak pati di Eropah semakin menitik beratkan pengawalan kualiti dan keselamatan menggunakan minyak pati supaya keberkesanan minyak pati dapat terjamin (Mohamed, 2005).

Dalam projek ini, lima jenis tumbuhan yang berbeza dan mengandungi minyak pati akan dikaji iaitu *Aquilaria malaccensis*, *Physalis minima*, *Cymbopogon martini*, *Cymbopogon nardus* dan *Cymbopogon citratus*. *Aquilaria malaccensis* dipilih kerana tumbuhan ini menghasilkan bau yang sangat menarik dan manusia menggunakannya di

dalam pewangi. Selain itu, minyak pati *Aquilaria malaccensis* juga digunakan dalam upacara agama Buddha, Hindu and Muslim (Barden *et al.*, 2000). *Physalis minima* dipilih kerana tumbuhan berubat ini mempunyai aktiviti antibakteria yang amat berguna dalam bidang perubatan terutamanya dalam perawatan penyakit kulit. Selain itu, *Physalis minima* juga digunakan sebagai bahan perawatan untuk tujuan diuretik, antipyretic, demam, borok dan luka (Hasnah, 1991). *Cymbopogon martini* dan *Cymbopogon nardus* dipilih kerana kedua-dua minyak pati tumbuhan ini boleh diggunakan sebagai racun serangga atau pestisid, *Cymbopogon nardus* juga digunakan untuk rawatan selepas bersalin, pening kepala, kebas-kebas, lenguh-lenguh, gigitan serangga dan kembung perut (Temple W.A. *et al.*, 1991). Bagi *Cymbopogon citratus*, batang digunakan sebagai bahan perisa dalam masakan tradisional seperti masakan rendang, tomyam, kerabu, masak lemak cili padi dan asam pedas. Aroma dan rasanya yang unik dapat menambahkan keenakan masakan dan meningkatkan selera. *Cymbopogon citratus* juga diguna sebagai pewangi sabun, bahan pencuci, syampu dan produk lain. Kesemua sampel yang dinyatakan tadi diuji dengan ujian antibakteria dan ujian antioksidasi untuk menentukan sifat minyak pati mempunyai aktiviti antibakteria dan aktiviti antioksidasi.

1.2 Objektif Kajian

Objektif kajian ini adalah seperti berikut :

- 1) Menentukan peratusan hasilan minyak pati daripada sampel dengan menggunakan kaedah penyulingan hidro.
- 2) Mengenalpasti komponen minyak pati dengan menggunakan GC-MS.
- 3) Menentukan sifat minyak pati sebagai agen antibakteria dan antioksidasi

1.3 Skop Kajian

Kajian ini menggunakan kaedah penyulingan hidro untuk mengekstrak minyak pati yang terdapat di dalam sampel iaitu *Aquilaria malaccensis*, *Physalis minima*, *Cymbopogon martini*, *Cymbopogon nardus* dan *Cymbopogon citratus*. Minyak pati yang terhasil dipekatkan dengan gas nitrogen dan dianalisis menggunakan kromatografi gas-spektrometri jisim (GC-MS). Selepas itu, ujian antibakteria digunakan untuk memastikan sifat-sifat antibakteria. Dalam ujian antibakteria, 5 jenis bacteria digunakan iaitu, *Escherichia coli* (E 91/026), *Pseudomonas aruginosa* (ATCC 10145), *Bacillus cereus* (B 43/04 B), *Salmonella thphymurium* (S 1000) dan *Staphylococcus anreus* (S 277). Bagi ujian antioksidasi, FTC (*Ferric thiocyanate method*) digunakan. BHT (*butylated hydroxytoluene*) digunakan sebagai pengawal positif dan air digunakan sebagai kawalan negatif.

BAB 2

ULASAN PERPUSTAKAAN

2.1 Minyak Pati

Tumbuhan mempunyai sebatian-sebatian yang mudah meruap dan beraroma. Aroma-aroma yang menarik ini telah mendorong para saintis untuk mengekstrakkan sebatian-sebatiannya daripada tumbuh-tumbuhan. Minyak beraroma yang diekstrakkan daripada tumbuh-tumbuhan dikenali sebagai minyak pati dan merupakan campuran sebatian-sebatiannya yang mudah meruap serta diperolehi daripada metabolik sekunder tisu-tisu tumbuhan (Ghost & Chatterjee, 1977).

Sejarah minyak pati bermula di dunia sejak 2000 tahun dahulu, proses penyulingan yang digunakan sekarang telah dibuat pertama kali oleh orang-orang Mesir, Parsi dan India. Tidak banyak maklumat tentang minyak pati pada masa dahulu kecuali sedikit penjelasan mengenai cara-cara penghasilan minyak pati yang telah diterangkan oleh ahli sejarah Greek Herodotus (484-425 S.M.) dan ahli sejarah Rom Pliny (23-79 M).

Dalam buku-buku kesusasteraan Arab juga terdapat kaedah-kaedah penghasilan air suling aromatik bagi tujuan perubatan (Muhammad Nor Omar, 1993).

Minyak pati yang diekstrak adalah dalam kuantiti yang sangat rendah walaupun tumbuhan yang dibekalkan adalah banyak. Tumbuhan yang sama spesies tetapi ditanam di kawasan yang berlainan akan memberikan hasil sebatian kimia yang berlainan (Rohaya *et al.*, 2005). Pengekstrakan sebatian kimia amat dipengaruhi oleh kematangan sesuatu tumbuhan sementara faktor iklim dan topografi, ia juga memberikan kesan terhadap sebatian kimia secara kuantitatif ataupun kualitatif walaupun adalah daripada spesies yang sama (Muhammad Nor Omar, 1993).

2.1.1 Penggunaan Minyak pati

Kegunaan minyak pati adalah sangat meluas kerana kebanyakan minyak pati menghasilkan aroma yang menarik, terutamanya untuk mengharum dan menambah perisa hasil-hasil makanan dan minuman dengan tujuan membuka dan menambahkan selera makanan. Biasanya minyak pati ini ditambahkan ke dalam makanan ringan atau minuman ringan seperti roti, gula, minuman ringan, aiskrim dan kuih-muih. Selain dari itu, ianya juga digunakan di dalam pewangi, alat-alat solek dan sabun. Minyak pati juga digunakan bagi pembuatan kertas dan racun-racun serangga (Muhammad Nor, 1983).

Minyak pati juga digunakan sebagai bahan perubatan. Penghasilan minyak pati dan penggunaannya secara besar-besaran telah bermula sejak abad ke-16. Minyak pati

yang bersifat heterogeneous berpotensi digunakan dalam bidang farmasi dan ujian klinikal terutamanya dalam menenangkan jiwa dan merangsangkan otak seseorang individu (Guenther, 1972). Dalam bidang farmalogikal, minyak pati boleh diaplikasi secara luaran dan dalam. Bagi aplikasi secara luaran, minyak pati bukan sahaja boleh merawat penyakit seperti *hiperaemic*, *anti-inflammatory*, dan *deodorant*, malah bertindak sebagai antiseptic atau insektisid. Bagi aplikasi dalaman pula, minyak pati digunakan sebagai peransang makanan, ubat pelali, perensang peredaran darah dan sebagainya. Minyak minyak wangi juga merupakan salah satu produk hasil daripada minyak pati dan sering dikaitkan dengan aromaterapi kerana minyak wangi berkeupayaan melegakan dan menyenangkan emosi atau gerak hati seseorang (Guenther, 1972).

Selain daripada bahan perubatan, minyak pati yang diperolehi daripada hasil semulajadi ini mengandungi pelbagai khasiatnya yang lain. Kebanyakan minyak pati yang dicampur ke dalam agen pencuci dan pembersih dapat memberikan bau yang harum dan bertindak sebagai penyental, meredakan lebam, mengurangkan sakit otot, menghindarkan ruam lampin, menyembuhkan radang pada kulit, sakit akibat terpelecek, menghilangkan kedutan pada kulit dan lain-lain lagi (Guenther, 1972).

2.1.2 Komposisi Kimia Minyak Pati

Nilai-nilai kuantitatif dan kuanlitatif komposisi minyak pati merupakan data yang amat berharga dalam bidang biologi sistematik dan kajian kimia terhadap tumbuh-

tumbuhan. Yang sering dilihat adalah dalam bidang biogenetik, ekologi dan kajian serangga (Ekundayo, 1987).

Minyak pati merupakan campuran kompleks yang mempunyai beratus-ratusan sebatian kimia. Sebatian ini dapat dibahagikan kepada beberapa kumpulan seperti sebatian alifatik, terbitan terpena, terbitan benzene dan sebatian-sebatian yang lain. Sebatian alifatik merupakan sebatian organik asiklik. Rantai bagi atom karbonnya adalah lurus bercabang dan mempunyai ikatan tak tepu seperti ikatan ganda dua dan ikatan ganda tiga. Hidrokarbon alifatik yang terkandung dalam buah-buahan memberi kesan kepada pengeluaran bau yang lemah dan terpena merupakan komponen yang paling utama dalam pembentukan minyak pati (Oyen & Nguen, 1999).

a. Terpena

Komponen utama yang terdapat di dalam minyak pati adalah terpena dan campuran sebatian organik terpena membentuk minyak pati (Noorhayati, 1992). Kebanyakan terbitan terpena adalah hidrokarbon dan mempunyai kumpulan berfungsi yang mengandungi oksigen seperti alkohol, aldehid, dan keton (terpenoid). Struktur asas dalam terpena mempunyai struktur hidrokarbon isoprene, $\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)-\text{CH}=\text{CH}_2$ di mana hukum isoprene ini dicadangkan oleh Wallach pada tahun 1887 (Mann, 1994). Terpena boleh dikelaskan kepada monoterpena, seskuiterpena, diterpenes, triterpenes dan tetraterpenes yang masing-masing merupakan terbitan daripada struktur isoprene $(\text{C}_5\text{H}_8)_n$

(Oyen & Nguen, 1999). Pengelasan sebatian terpena seperti yang diringkaskan dalam Jadual 2.1.

Jadual 2.1 Pengelasan sebatian terpena

Kelas	Bilangan atom C	Bilangan unit isoprena	Contoh
Monoterpena	10	2	Mirisena sitral
Seskuiterpena	15	3	Farnesol eudesmol
Diterpena	20	4	Vitamin A
Triterpena	30	6	Skualena lanosterol
Tertraterpena	40	8	Karatenoid
Politerpena	C_n	n	Getah asli

Sumber: Fasihuddin & Hasmah, 1993.

Terpena yang paling ringkas adalah mono dan seskuiterpena yang merupakan jujuk utama dalam minyak pati. Diterpena dan triterpena adalah tidak meruap dan boleh didapati secara meluas daripada daun, akar dan kulit tumbuhan, manakala tertraterpena pula merangkumi satu kelas utama iaitu sebatian kerotenoid (Fasihuddin & Hasmah, 1993).

b. Mono dan Seskuiterpena

Takat didih bagi seskuiterpenoid adalah tinggi iaitu melebihi 200 °C berbanding dengan monoterpanoid yang hanya mempunyai takat didih sekitar 140 °C-180 °C (Fasihuddin & Hasmah, 1993). Mono dan Seskuiterpena mempunyai bau yang lemah dalam minyak pati tetapi terbitan daripada pengoksidaan lebih sesuai sebagai bahan kimia yang beraroma. Monoterpena yang mempunyai formula molekul $C_{10}H_{16}$ terdiri daripada asiklik, monosiklik, bisiklik dan juga trisiklik. Monoterpena asiklik biasanya kurang stabil dan mempunyai aroma yang agresif disebabkan struktur yang tak tepu (Oyen & Ngurn, 1999). Sebatian monoterpanoid boleh wujud dalam bentuk asiklik seperti geraniol, citral dan mirisena; sebatian monosiklik seperti menthol dan limonene; dan bisiklik seperti α -pinene dan camphor. Rajah 2.1 menunjukkan struktur monoterpena (Fasihuddin & Hasmah, 1993).

Sebatian sedemikian wujud sebagai sebatian tak tepu, kumpulan berfungsi aldehid serta alkohol. Disebabkan kehadiran kumpulan berfungsi ini, sebatian monoterpanoid boleh menunjukkan tindak balas tertentu. Sebagai contoh mirisena boleh mengalami tindak balas pengozonan dan penambahan; manakala geraniol boleh bertindak balas dengan ozon, hidroksilamina, tindak balas pengoksidaan dan lain-lain lagi (Fasihuddin & Hasmah, 1993).

Seperti monoterpena, seskuiterpena boleh wujud dalam bentuk sebatian tak tepu dan terbitan beroksigen seperti alkohol dan aldehid atau keton. Seskuiterpena merupakan sebatian yang terdiri daripada 3 unit isoprena dan mempunyai formula molekul $C_{15}H_{24}$ tetapi adalah sukar untuk memberikan struktur molekul secara menyeluruh. Seskuiterpena

adalah bisiklik dengan 2 gelang C_6 atau 1 gelang C_6 dan gelang C_5 (Oyen & Ngurn, 1999). Beberapa contoh monosiklik seperti γ -bisabolena, zingiberena dan asid abskisik. Contoh sebatian bisiklik adalah seperti β -selinena, karyofilena dan eudesmol serta seskuiterpena lakton seperti santonin dan lain-lain lagi (Fasihuddin & Hasmah, 1993).



UMS
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH