

KAJIAN KEBERKESANAN SISA EKSTRAK PATCHOULI
(*POGOSTEMON CABLIN*) TERHADAP KESAN MENGHALAU TIKUS SAWAH
(*RATTUS ARGENTIVENTER*)

WAN NORLINDA ROSHANA BINTI MOHD NAWI

Tesis diserahkan sebagai memenuhi keperluan
untuk penganugerahan
Ijazah Sarjana Kejuruteraan (Kimia)

Fakulti Kejuruteraan Kimia dan Sumber Asli
UNIVERSITI MALAYSIA PAHANG

MAC 2012

Ijazah Sarjana Kejuruteraan (Penyelidikan)

Tesis diserahkan sebagai memenuhi keperluan
untuk penganugerahan

Ijazah Sarjana Kejuruteraan (Kimia)

PENGAKUAN PENYELIA

Kami dengan mengaku telah memeriksa tesis ini dan pada pendapat kami, tesis ini memuaskan dan mencukupi dari segi kualiti dan skop untuk penganugerahan Ijazah Sarjana Kejuruteraan (Kimia).

Tandatangan:.....

Nama Penyelia Utama: PROFESOR DATO' DR. HAJI ROSLI BIN MOHD YUNUS

Jawatan: PROFESOR/ TIMBALAN NAIB CANSOLOR

(PENYELIDIKAN & INOVASI)

UNIVERSITI MALAYSIA PAHANG

Tarikh: 16 Mac 2012

Tandatangan:.....

Nama Penyelia Bersama: DR. NORAZWINA BINTI ZAINOL

Jawatan: PENSYARAH KANAN

UNIVERSITI MALAYSIA PAHANG

Tarikh: 16 Mac 2012

PENGAKUAN PELAJAR

Saya dengan ini mengaku bahawa tesis ini adalah hasil kerja saya sendiri kecuali petikan-petikan atau rumusan-rumusan yang mana telah diberi penghargaan. Tesis ini tidak pernah diterima untuk mana-mana ijazah dan belum pernah dihantar untuk mana-mana penganugerahan ijazah lain.

Tandatangan:.....

Nama: WAN NORLINDA ROSHANA BINTI MOHD NAWI

No. Matrik: MKC 07009

Tarikh: 16 Mac 2012

Dedikasi khas buat:

Suami tercinta; Muhammad Faizal bin Zainal Abidin

Anakanda dikasihi; Umairah binti Muhammad Faizal

Bapak & Ibu (Mohd Nawawi bin Namat & Isyeh Washilah Moch Romli)

Abah & Mak (Zainal Abidin bin Mat Saleh & Normah binti Ibrahim)

Ahli keluarga tersayang,

Sahabat-sahabat,

Alhamdulillah.

Terima kasih semua.

PENGHARGAAN

Alhamdulillah, berkat limpah kurnia dengan keizinan-Nya, saya berjaya menyiapkan tesis ini dengan penuh kesabaran, ketekunan dan keazaman.

Sekalung penghargaan yang tidak terhingga buat Prof. Dato' Haji Rosli bin Mohd Yunus selaku penyelia utama atas didikan, dorongan, bantuan, tunjuk ajar dan segala-galanya yang telah diberikan sepanjang penyelidikan ini. Jutaan terima kasih penuh ikhlas dari saya buat beliau dan keluarga kerana telah meluangkan sebahagian besar masanya tidak kira di mana untuk membantu dan membetulkan segala kesilapan dan kekurangan saya sepanjang menyiapkan tesis ini. Tidak terkecuali juga buat penyelia bersama, Dr. Norazwina bin Zainol atas kerjasama dan didikan yang diberikan sepanjang kerja penyelidikan serta banyak mendorong saya untuk lebih bersemangat dan berjaya di lapangan ini.

Penghargaan buat UMP kerana bantuan kewangan yang diberikan termasuk biasiswa dan geran penyelidikan untuk menjalankan kerja-kerja penyelidikan dan pembiayaan dalam menghadiri persidangan-persidangan yang bermanfaat.

Justeru jutaan terima kasih juga kepada semua staf Fakulti Kejuruteraan Kimia dan Sumber Asli (FKKSA), terutama pensyarah-pensyarah dan unit teknikal FKKSA yang banyak memberi tunjuk ajar atas kepakaran masing-masing dalam perkongsian ilmu dan penggunaan peralatan sepanjang kerja-kerja kajian. Terima kasih juga buat warga MARDI Seberang Perai, Pulau Pinang terutama En. Badrul Amzah, Pak Soh dan Pak Noh yang bersedia memberi kerjasama dan membantu saya ketika saya mengalami kesukaran dalam mengendalikan kerja-kerja penyelidikan. Tidak ketinggalan juga terima kasih buat sahabat-sahabat yang banyak memberi tunjuk ajar, dorongan dan segala bentuk bantuan secara langsung mahupun tidak langsung.

Akhirnya, penghargaan tidak terhingga buat keluarga tersayang yang banyak membantu, memberi galakan, dorongan, semangat yang tidak terhingga terutama buat suami yang sentiasa memahami dan menjadi tonggak utama kejayaan saya. Kasih sayang dan pengorbanan beliau memberikan seribu kekuatan untuk saya meneruskan perjuangan ini. Juga kepada anakanda tersayang yang membuatkan saya lebih tekun dan penuh keazaman. Begitu juga kepada kedua ibubapa, ibubapa mertua dan ahli keluarga yang banyak membantu dan sentiasa mendoakan kejayaan dan kebahagiaan saya. Tanpa doa dan sokongan kalian, saya tidak mungkin dapat menyiapkan tesis ini hingga ke akhirnya. Terima kasih.

Akhir kata, semoga ia memberi manfaat kepada semua yang membacanya.

Syukur ke hadrat-NYA.

SENARAI KANDUNGAN

	Mukasurat
PENGAKUAN PENYELIA	ii
PENGAKUAN PELAJAR	iii
DEDIKASI	iv
PENGHARGAAN	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
SENARAI KANDUNGAN	viii
SENARAI JADUAL	xii
SENARAI RAJAH	xiii
SENARAI SIMBOL	xvi
SENARAI SINGKATAN	xvii
BAB 1	Pengenalan
1.1	Latar Belakang Kajian 1
1.2	Penyataan Masalah 4
1.3	Objektif Kajian 6
1.4	Skop Kajian 6
1.5	Kepentingan Kajian 7
1.6	Batasan Kajian 7
BAB 2	Kajian Literatur
2.1	Pendahuluan 8
2.2	Pengenalan Haiwan Perosak 9
2.2.1	Kesan Tikus Sebagai Perosak 10
2.2.2	Habitat dan Tingkahlaku Tikus 11
2.3	Kawalan Terhadap Tikus Perosak 13
2.3.1	Racun Tikus 13
2.3.2	Memasang Perangkap 15

2.3.3	Kaedah Biologi dan Lain-lain	15
2.4	Tikus Sawah	16
2.4.1	Data Serangan Tikus Sawah	17
2.4.2	Pengurusan Kawalan Tikus Sawah	19
2.5	Perkembangan Kaedah Kawalan Perosak	21
2.5.1	Racun Perosak	21
2.5.2	Kesan Buruk Racun Perosak	22
2.5.3	Pembangunan Bahan Penghalau Tumbuhan	23
2.6	Minyak Pati	24
2.6.1	Keberkesanan Minyak Pati sebagai Bahan Penghalau	25
2.6.2	Ketoksikan Minyak Pati	26
2.7	Tanaman Patchouli	27
2.7.1	Jenis Tanaman Patchouli	28
2.7.2	Kegunaan Minyak Patchouli	29
2.7.3	Pasaran Minyak Patchouli	30
2.7.4	Komponen Aktif Minyak Patchouli	31
2.7.5	Patchouli Alcohol	33
2.8	Faktor Mempengaruhi Hasil Ekstrak Minyak Patchouli	36
2.9	Pengekstrakan Minyak Patchouli	38
2.9.1	Kaedah Penyulingan Minyak Pati	38
2.9.2	Penyulingan Hidro	39
2.9.3	Teori Penyulingan Hidro	41
2.9.4	Prinsip Perpindahan Jisim	44
2.10	Analisis Komponen Minyak Pati	46
2.10.1	Kromatografi Gas (GC)	46
2.10.2	Kromatografi Gas Spektrometer Jisim (GCMS)	47
2.10.3	Pengekstrakan Fasa Pepejal Mikro (SPME)	47

BAB 3 METODOLOGI KAJIAN

3.1	Pendahuluan	50
3.2	Pengekstrakan Patchouli	51
3.2.1	Penyediaan Sampel	52
3.2.2	Prosedur Penyulingan Hidro	52

3.2.3	Masa Pengekstrakan	54
3.3	Analisis Minyak Ekstrak Patchouli	55
3.4	Pemeruapan Minyak Patchouli	56
3.4.1	Berat Sampel	59
3.4.2	Tempoh Masa Dedahan	59
3.5	Analisis Model Regresi	60
3.6	Kajian Awal Kesan Patchouli	61
3.6.1	Ujikaji Kaedah Silinder	61
3.6.2	Pemerhatian Kelakuan/Sifat Normal Tikus Sawah	62
3.6.3	Prosedur Awal Ujikaji Umpan Makanan	63
3.6.4	Umpan Campuran Sisa Ekstrak Patchouli Kosong	64
3.6.5	Umpan Campuran Minyak Patchouli	66
3.7	Ujikaji Menghalau Tikus Sawah	67
3.7.1	Pemerhatian Kesan Menghalau	69
3.7.2	Pemerhatian Kelakuan/Keaktifan	69
3.7.3	Pemerhatian Pilihan Umpan Makanan	70

BAB 4 DATA ANALISIS DAN PERBINCANGAN

4.1	Pendahuluan	71
4.2	Profil Pengekstrakan Patchouli	73
4.3	Analisis Minyak Patchouli Menggunakan GCMS	78
4.3.1	Komponen Aktif Minyak Patchouli	79
4.3.2	Kesan Kualiti Minyak Pati Terhadap Tempoh Pengekstrakan	82
4.4	Trend Pemeruapan Minyak Patchouli	85
4.4.1	Komposisi Patchouli alcohol yang Meruap	87
4.4.2	Model Persamaan Regresi Pemeruapan Patchouli alcohol	91
4.5	Pembangunan Rekabentuk Ujikaji Keberkesanan Patchouli Sebagai Penghalau Tikus	96
4.5.1	Ujian Awal Keberkesanan Patchouli	96
4.5.2	Ujian Pemakanan Tikus Sawah	99
4.5.3	Rekabentuk Kaedah Ujikaji Menghalau	102

4.6	Kajian Keberkesanan Terhadap Tikus Sawah	106
4.6.1	Kesan Menghalau Terhadap Tikus Sawah	107
4.6.2	Kesan Menghalau Terhadap Pemakanan Tikus Sawah	110
4.6.3	Kesan Ketoksikan Terhadap Tikus Sawah	113
4.6.4	Aplikasi Keberkesanan Sisa Ekstrak Patchouli sebagai Penghalau Tikus Sawah	128
BAB 5 KESIMPULAN DAN CADANGAN		
5.1	Kesimpulan	132
5.2	Cadangan Penyelidikan	134
RUJUKAN		136
LAMPIRAN		
A	Data Pengekstrakan	145
B	Data Analisis Komponen	147
C	Data Pemeruapan	153
D	Data Ujikaji Tikus Sawah	157
E	Data Model Analisis	163
F	Senarai Persidangan dan Penerbitan	166

SENARAI JADUAL

No. Jadual	Tajuk	Mukasurat
2.1	Penggunaan racun sebagai kawalan kimia	15
2.2	Komposisi bagi campuran umpan	19
2.3	Komponen-komponen aktif minyak patchouli	33
2.4	Sifat fizikal <i>patchouli alcohol</i>	35
2.5	Isipadu resapan atom (berdasar kaedah <i>Fuller, Schettler, and Giddings</i>)	45
3.1	Analisis regresi terhadap masa dan berat sampel	60
3.2	Komposisi umpan makanan kawalan	64
3.3	Komposisi umpan makanan campuran sisa ekstrak	65
3.4	Komposisi umpan makanan campuran minyak patchouli	66
3.5	Takrifan darjah keaktifan	70
4.1	Analisis minyak ekstrak patchouli	80
4.2	Komponen aktif minyak patchouli	80
4.3	Kadar sejatan PA	88
4.4	Nilai pekali bagi model linear	92
4.5	Nilai pekali bagi model kuadratik	92
4.6	Kesan awal gerakbalas tikus makmal	97
4.7	Jadual pemerhatian pilihan umpan makanan	112
4.8	Kategori darjah keaktifan	114

SENARAI RAJAH

No. Rajah	Tajuk	Mukasurat
2.1	Data serangan tikus sawah di kawasan MUDA, Kedah	18
2.2	Patchouli atau pokok nilam	28
2.3	Pengimport minyak patchouli bagi Indonesia (tan) pada 2002	31
2.4	Struktur <i>Patchouli alcohol</i>	34
2.5	Proses penyulingan hidro	41
2.6	Mekanisma proses penyulingan hidro	41
2.7	Mekanisme pembauran molekul	42
2.8	SPME (SUPELCO)	49
3.1	Carta alir metodologi	51
3.2	Daun patchouli kering	52
3.3	Penyulingan hidro patchouli	53
3.4	Minyak ekstrak patchouli pada turus penyimpanan	54
3.5	Pemegang bagi SPME	57
3.6	Gentian SPME (PDMS)	58
3.7	Pemeruapan sampel minyak patchouli	58
3.8	Kaedah ujikaji silinder	62
3.9	Tikus sawah yang telah ditangkap	63
3.10	Umpan makanan campuran sisa ekstrak patchouli kosong	65
3.11	Prosedur ujikaji umpan makanan	66
3.12	Tikus sawah	67
3.13	Ujikaji keberkesanan patchouli terhadap tikus sawah	68

4.1	Peratus hasil minyak patchouli yang terekstrak	74
4.2	Kadar pengekstrakan minyak patchouli	75
4.3	Rajah kromatogram analisis minyak patchouli	79
4.4	Peratus komponen <i>patchouli alcohol</i> terhadap masa penyulingan	83
4.5	Kandungan <i>patchouli alcohol</i> (PA) yang meruap	87
4.6	Mekanisma pemeruapan <i>patchouli alcohol</i> , PA	89
4.7	Purata kadar pemeruapan <i>patchouli alcohol</i> (PA)	90
4.8	Perbandingan data anggaran bagi model linear	93
4.9	Perbandingan data anggaran bagi model kuadratik	94
4.10	Ujian awal kesan patchouli	98
4.11	Berat umpan campuran sisa ekstrak patchouli kosong yang dimakan	99
4.12	Berat umpan campuran minyak patchouli yang dimakan	101
4.13	Ilustrasi kaedah ujikaji keberkesanan menghalau	103
4.14	Kaedah ujikaji keberkesanan	105
4.15	Taburan subjek mengikut zon dan masa	107
4.16	Purata berat umpan A dan B yang dimakan	111
4.17	Keaktifan subjek A	115
4.18	Keaktifan subjek B	117
4.19	Keaktifan subjek C	118
4.20	Keaktifan subjek D	119
4.21	Keaktifan subjek E	120
4.22	Keaktifan subjek F	121
4.23	Keaktifan subjek G	122
4.24	Darjah keaktifan subjek terhadap masa dedahan	124

4.25	Keberkesanan sampel minyak patchouli terhadap tikus sawah	127
4.26	Anggaran masa keberkesanan bagi kepekatan PA dari sisa ekstrak komersial	130

SENARAI SIMBOL

$<$	Kurang daripada
$\%$	Peratus
\leq	Sama atau kurang daripada
amu	Unit jisim atom
D_{AB}	Keresapan molekul A dan B
eV	Elektron volt
g	Gram
$i.d$	Diameter dalaman
J_{*AZ}	Molar flux bagi komponen A pada arah z
k_c	Pemalar jisim pindah
mg	Miligram
min	Minit
s	Saat
mL	Mililiter
$^{\circ}\text{C}$	Darjah suhu
R^2	Regresi
Σ	Jumlah
z	Jarak keresapan
v	Isipadu resapan atom
L	Liter
C_A	Kepekatan bagi A
m^2	Keluasan (meter persegi)
μl	Mikroliter

SENARAI SINGKATAN

DEET	<i>N,N</i> -Diethyl- <i>meta</i> -toluamide
EINECS	<i>The European Inventory of Existing Commercial Chemical Substances</i>
GC	Kromatografi Gas
GCMS	Kromatografi Gas Spektrometer Jisim
ISO	<i>International Organization for Standardization</i>
MADA	Lembaga Kemajuan Pertanian Muda
MARDI	Institut Penyelidikan dan Kemajuan Pertanian Malaysia
MIMAROPA	Penyelidikan gabungan kawasan-kawasan di Filipina
NO CAS	No pendaftaran CAS (<i>Chemical Abstracts Service</i>)
PA	<i>Patchouli alcohol</i>
PVC	<i>Polyvynil chloride</i>
RM	Ringgit Malaysia
SPME	Pengekstrakan Fasa Pepejal Mikro