

KAJIAN AKTIVITI ANTIMIKROB EKSTRAK TUMBUHAN *Colocasia esculenta*
TERHADAP *Staphylococcus aureus*, *Bacillus subtilis* DAN *Candida albicans*

SITI AISYAH BINTI MAT GHANI

PERPUSTAKAAN
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

DISERTASI INI DIKEMUKAKAN UNTUK MEMENUHI SEBAHAGIAN
DARIPADA SYARAT MEMPEROLEHI IJAZAH SARJANA MUDA SAINS
DENGAN KEPUJIAN DALAM PROGRAM BIOLOGI PEMULIHARAAN

SEKOLAH SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH
KOTA KINABALU

MAC 2006



UMS
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

PENGAKUAN

Saya akui karya ini adalah hasil kerja saya sendiri kecuali nukilan dan ringkasan yang
 cetian satu-satunya telah dielakkan sumbernya

PUMS99:1

UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

BORANG PENGESAHAN STATUS TESIS@

Kajian Aktivi Antimikrob Ekstrak Tumbuhan *Colocasia esculenta*
 Terhadap *Staphylococcus aureus*, *Bacillus subtilis* dan *Candida albicans*
 Ijazah Sarjana Muda Sains (Kejuruteraan) Biologi Pemuliharaan

Siti Aisyah Bt Mat Ghani
 (HURUF BESAR)

SESI PENGAJIAN: 2003-2006

INTI MAT GHANI

03-2949

membenarkan tesis (LPSM/Sarjana/Doktor Falsafah) ini disimpan di Perpustakaan Universiti
 Sabah dengan syarat-syarat kegunaan seperti berikut:-

Tesis adalah hakmilik Universiti Malaysia Sabah.

Perpustakaan Universiti Malaysia Sabah dibenarkan membuat salinan untuk tujuan pengajian
 sahaja.

Perpustakaan dibenarkan membuat salinan tesis ini sebagai bahan pertukaran antara institutsi
 pengajian tinggi.

Sila tandakan (/)

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

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

TIDAK TERHAD

Disahkan Oleh

Aisyah
 TANDATANGAN PENULIS)

Prof. Madya Dr. Markus Atong
 (TANDATANGAN PUSTAKAWAN)

Tetap: Lot 316, Kg. Kubang Tin,
 Arip, Melor, 16400 Kota Bharu,
 Kelantan. 09-7833189 (R)
 013-9558056 (HP)

Prof. Madya Dr. Markus Atong
 Nama Penyelia

24/04/06

Tarikh: 24/04/06

TAN:- *Potong yang tidak berkenaan.

**Jika tesis ini SULIT atau TERHAD, sila lampirkan surat daripada pihak berkuasa
 /organisasi berkenaan dengan menyatakan sekali sebab dan tempoh tesis ini perlu
 dikelaskan sebagai SULIT dan TERHAD.

@Tesis dimaksudkan sebagai tesis bagi Ijazah Doktor Falsafah dan Sarjana secara
 penyelidikan atau disertai bagi pengajian secara kerja kursus dan Laporan Projek Sarjana
 Muda (LPSM).



PENGAKUAN

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

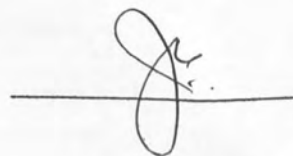
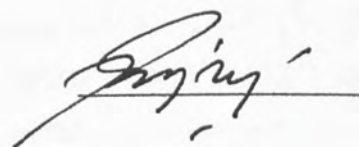
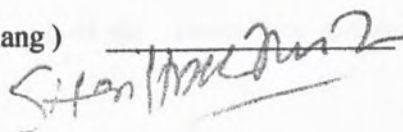
30 Mac 2006



SITI AISYAH BINTI MAT GHANI

HS2003-2949



DIPERAKUKAN OLEH**Tandatangan****1. PENYELIA****(Prof. Madya Dr. Markus Atong)****2. PEMERIKSA 1****(Dr. Kartini Saibeh)****3. PEMERIKSA 2****(Dr. Charles S. Vairappan)****4. DEKAN****(SUPT/ KS Prof. Madya Dr. Shariff A.K Omang)**

PENGHARGAAN

Syukur alhamdulillah dipanjatkan kehadiran Allah S.W.T kerana dengan limpah kurnia dan rahmat dariNya saya dapat menyiapkan penulisan disertasi ini untuk memenuhi sebahagian daripada syarat memperolehi Ijazah Sarjana Muda Sains Dengan Kepujian. Jutaan penghargaan dan terima kasih diucapkan kepada penyelia projek saya iaitu Prof. Madya Dr. Markus Atong yang telah banyak memberi tunjuk ajar, bimbingan, pandangan dan nasihat yang sangat berguna kepada saya dalam menyempurnakan kajian ilmiah ini.

Di samping itu, penghargaan ini juga saya tujukan kepada semua pembantu makmal dan kakitangan Sekolah Sains dan Teknologi terutamanya Puan Doreen dan Encik Jeffry yang banyak memberi kerjasama dan bantuan kepada saya dan rakan-rakan sepanjang menjalankan projek ini. Tidak dilupakan juga jutaan terima kasih diucapkan kepada kedua ibubapa tercinta yang menjadi sumber inspirasi dan kekuatan dalam hidup saya iaitu Hj. Mat Ghani B. Abd Rahman dan Hjh. Zahrah Bt Hasan serta saudara-mara tersayang terutamanya Hj. Ismail B. Mat Hussin dan Hjh. Zaziah Bt. Hj. Yusoff sekeluarga yang banyak menghulurkan bantuan, dorongan, nasihat dan sokongan moral kepada saya sepanjang pengajian saya di sini. Berkat doa kalian, insyaAllah impian dan cita-cita dapat direalisasikan.

Buat sahabat seperjuangan dan akhawat sefikrah yang terlalu istimewa dalam hidup ini, terima kasih diucapkan di atas jalinan persahabatan, pertolongan, pandangan dan sokongan membina dari kalian sepanjang perjuangan kita di ujana ini. Moga ukhuwwah ini lebih memantapkan lagi mujahadah kita semata-mata untuk mengharapkan reda Ilahi.

Akhir kata, segala jasa dari semua pihak sama ada yang terlibat secara langsung atau tidak langsung sepanjang menyiapkan projek ilmiah ini amatlah saya hargai. Semoga apa yang terkandung di dalam penulisan ini dapat memberi manfaat kepada semua. Sekian, terima kasih.



ABSTRAK

Kajian secara *in vitro* telah dijalankan untuk menilai potensi antimikrob ekstrak kasar metanol daun tumbuhan *Colocasia esculenta* terhadap *Staphylococcus aureus*, *Bacillus subtilis* dan *Candida albicans*. Mikroorganisma *S. aureus* (patogen bakteria bagi manusia) dan *C. albicans* (patogen kulat bagi manusia) adalah patogen penyebab kepada penyakit kulit seperti kudis, luka dan urinogenital, manakala *B. subtilis* adalah bakteria yang menyebabkan jangkitan pada manusia seperti endokarditis, sepsis, meningitis, pneumonia dan endophtalmitis. Sampel ekstrak daripada tumbuhan *C. esculenta* disediakan melalui teknik pengekstrakan Soxhlet. Bahan ekstrak kemudiannya diruapkan sehingga kering untuk mendapatkan sampel ekstrak dalam bentuk pepejal. Kepekatan ekstrak yang digunakan dalam ujian ini ialah 100 mg/ml (100%), 10 mg/ml (75%) dan 1 mg/ml (50%) manakala jangkamasa pendedahan ujian yang digunakan ialah 30 minit, 60 minit dan 90 minit. Zon perencatan bagi bakteria diukur untuk mendapatkan nilai 'Minimum Inhibitory Concentration' (MIC) iaitu Kepekatan Perencatan Minimum serta pertumbuhan spora pada kulat dikira pada piringan agar-agar. Didapati ekstrak menunjukkan aktiviti perencatan terhadap bakteria dan kulat. Ekstrak yang berkepekatan 100 mg/ml menunjukkan kesan perencatan yang paling ketara pada jangkamasa 90 minit. Nilai MIC bagi bakteria *B. subtilis* ialah pada kepekatan ≥ 0.49 mg/ml, manakala nilai MIC bagi bakteria *S. aureus* pula ialah pada kepekatan ≥ 0.58 mg/ml. Daripada perbandingan terhadap aktiviti antimikrob di antara bakteria dan kulat yang digunakan di dalam kajian ini, didapati bahawa *C. esculenta* adalah bersifat agen antikulat di mana peratus yang paling rendah menunjukkan kesan yang paling tinggi dalam ujian. Secara keseluruhannya, kesan kepekatan ekstrak didapati berbeza secara analisis statistik ($p < 0.05$) tetapi kesan masa pendedahan didapati tidak berbeza.



ABSTRACT

An *in vitro* study was carried out to evaluate the antimicrobial potential of methanol extracts from leaf part of plant *Colocasia esculenta* against *Staphylococcus aureus*, *Bacillus subtilis* and *Candida albicans*. These microorganisms such as *S. aureus* (bacterial pathogen of human) and *C. albicans* (fungal pathogen of human) known as pathogens that caused of skin disease likes wound and urinogenital, while *B. subtilis* known as a bacterial that caused infection for human such as endocarditis, sepsis, meningitis, pneumonia and endophthalmitis. The extracts sample from *C. esculenta* plant was prepared by using *Soxhlet* extraction technique. Then, the extracts substance was evaporated until dry to get the extracts sample in solid type. The extracts concentration that were used in this experiment were 100 mg/ml (100%), 10 mg/ml (75%) and 1 mg/ml (50%) while the period exposure used were 30 minutes, 60 minutes and 90 minutes respectively. Inhibition zone for bacteria was measured to get the Minimum Inhibitory Concentration (MIC) value and spores growth of fungal was counted at agar plates. Extract concentration of 100 mg/ml shows considerable inhibition at 90 minutes of exposure. MIC value for *B. subtilis* was at the concentration ≥ 0.49 mg/ml, while the MIC value for *S. aureus* was at the concentration ≥ 0.58 mg/ml. From the comparisons of antimicrobial activity between bacterial and fungal that were used in this experiment, it showed that the *C. esculenta* extracts have more potential as antifungal agent which is the lowest percentage of inhibition shows a highest effect in test. Statistical analysis showed that there is a significant ($p < 0.05$) effect of different concentration on the bacterial and fungal growth. However, no significant different were observe on the duration of exposure.



KANDUNGAN

	Muka Surat
HALAMAN JUDUL	i
PENGAKUAN	ii
PENGESAHAN	iii
PENGHARGAAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KANDUNGAN	vii
SENARAI JADUAL	xi
SENARAI RAJAH	xiii
SENARAI FOTO	xiv
SENARAI SIMBOL DAN SINGKATAN	xv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Pengenalan	1
1.2 Objektif kajian	7
BAB 2 ULASAN PERPUSTAKAAN	8
2.1 <i>Colocasia esculenta</i> (Keladi)	8
2.1.1 Kegunaan dan Khasiat <i>Colocasia esculenta</i>	11
2.2 Bahan Aktif pada Tumbuhan	15
2.3 Agen Antimikrob	18



2.4	Penyukatan Aktiviti Antimikrob	21
2.5	<i>Staphylococcus aureus</i>	22
2.6	<i>Bacillus subtilis</i>	24
2.7	<i>Candida albicans</i>	26
BAB 3 BAHAN DAN KAEDAH		29
3.1	Pengambilan Sampel dan Mikroorganisma	29
3.2	Penyediaan Media	30
3.3	Penyediaan Stok (Kultur Mikroorganisma)	31
3.4	Penyediaan Ekstrak Kasar <i>Colocasia esculenta</i>	34
3.5	Penyediaan Ampaian Mikroorganisma	36
3.6	Ujian Kesan Ekstrak <i>Colocasia esculenta</i> Mengikut Jangkamasa Pendedahan	39
3.7	Ujian Zon Perencatan Bakteria	40
3.8	Mengira Pertumbuhan Spora	42
3.9	Analisis Statistik	43
BAB 4 HASIL		45
4.1	Bilangan Pertumbuhan Koloni Mikroorganisma	45
4.2	Ujian Antimikrob	50
4.3	Penyukatan Ujian Antimikrob	50
4.4	Ujian Statistik	52



4.4.1 Ujian kenormalan dan kesamaan varians pada sampel bagi ujian kesan jangkamasa pendedahan <i>Bacillus subtilis</i> , <i>Staphylococcus aureus</i> dan <i>Candida albicans</i> terhadap kepekatan ekstrak <i>Colocasia esculenta</i> .	52
4.4.2 Ujian kenormalan bagi kesan ekstrak <i>Colocasia esculenta</i> ke atas zon perencatan bakteria <i>Bacillus subtilis</i> dan <i>Staphylococcus aureus</i> .	54
4.4.3 Ujian kenormalan bagi ujian kesan pertumbuhan spora <i>Candida albicans</i> terhadap kepekatan ekstrak <i>Colocasia esculenta</i> mengikut jangkamasa pendedahan.	56
4.5 Keputusan Aktiviti Antimikrob	57
4.5.1 Kesan ekstrak <i>Colocasia esculenta</i> ke atas bakteria <i>Bacillus subtilis</i>	61
4.5.2 Kesan ekstrak <i>Colocasia esculenta</i> ke atas bakteria <i>Staphylococcus aureus</i>	63
4.5.3 Kesan ekstrak <i>Colocasia esculenta</i> ke atas kulat <i>Candida albicans</i>	64
4.6 Kesan ekstrak <i>Colocasia esculenta</i> ke atas zon perencatan bakteria <i>Bacillus subtilis</i> dan <i>Staphylococcus aureus</i>	66
4.7 Kesan ekstrak <i>Colocasia esculenta</i> ke atas pertumbuhan spora <i>Candida albicans</i>	73
BAB 5 PERBINCANGAN	76
5.1 Langkah berjaga-jaga semasa melakukan ujikaji	86



BAB 6 KESIMPULAN	89
RUJUKAN	91

LAMPIRAN

- A Keputusan kesan jangkamasa pendedahan ampaiian bakteria *Bacillus subtilis*, *Staphylococcus aureus* dan kulat *Candida albicans* terhadap ekstrak *Colocasia esculenta*.
- B Keputusan kesan ekstrak *Colocasia esculenta* ke atas zon perencatan bakteria *Bacillus subtilis* dan *Staphylococcus aureus*.
- C Kesan pertumbuhan spora ampaiian *Candida albicans* terhadap kepekatan ekstrak *Colocasia esculenta* mengikut jangkamasa pendedahan.
- D Foto bagi bilangan pertumbuhan spora ampaiian kulat *Candida albicans* pada kepekatan ekstrak 10 mg/ml pada jangkamasa pendedahan 4 jam dengan menggunakan kanta pembesaran yang berlainan.
- E Hasil analisis ujian ANOVA dua hala bagi kesan jangkamasa pendedahan ampaiian bakteria *Bacillus subtilis*, *Staphylococcus aureus* dan kulat *Candida albicans* terhadap ekstrak *Colocasia esculenta*.
- F Hasil analisis ujian regresi linear untuk menentukan nilai MIC bagi *Bacillus subtilis* dan *Staphylococcus aureus*.
- G Hasil analisis ujian ANOVA dua hala bagi kesan pertumbuhan spora ampaiian *Candida albicans* terhadap kepekatan ekstrak *Colocasia esculenta* mengikut jangkamasa pendedahan.



SENARAI JADUAL

No. Jadual	Halaman
4.1 Bilangan koloni <i>Bacillus subtilis</i> mengikut siri pencairan.	46
4.2 Bilangan koloni <i>Staphylococcus aureus</i> mengikut siri pencairan.	47
4.3 Bilangan koloni <i>Candida albicans</i> mengikut siri pencairan.	47
4.4 Kesan jangkamasa pendedahan ampaiian <i>Bacillus subtilis</i> terhadap ekstrak <i>Colocasia esculenta</i>	Lampiran A
4.5 Kesan jangkamasa pendedahan ampaiian <i>Staphylococcus aureus</i> terhadap ekstrak <i>Colocasia esculenta</i>	Lampiran A
4.6 Kesan jangkamasa pendedahan ampaiian <i>Candida albicans</i> terhadap ekstrak <i>Colocasia esculenta</i>	Lampiran A
4.7 Kesan ekstrak <i>Colocasia esculenta</i> ke atas zon perencatan bakteria <i>Bacillus subtilis</i>	Lampiran B
4.8 Kesan ekstrak <i>Colocasia esculenta</i> ke atas zon perencatan bakteria <i>Staphylococcus aureus</i>	Lampiran B
4.9 Kesan pertumbuhan spora ampaiian <i>Candida albicans</i> terhadap kepekatan ekstrak <i>Colocasia esculenta</i> mengikut jangkamasa pendedahan.	Lampiran C
4.10 Ujian kenormalan bagi bilangan koloni bakteria <i>Bacillus subtilis</i>	53
4.11 Ujian kenormalan bagi bilangan koloni bakteria <i>Staphylococcus aureus</i>	54
4.12 Ujian kesamaan varians bagi bilangan koloni persampelan	54
4.13 Ujian kenormalan bagi zon perencatan bakteria <i>B. subtilis</i>	55
4.14 Ujian kenormalan bagi zon perencatan bakteria <i>S. aureus</i>	55



- 4.15 Ujian kenormalan bagi bilangan pertumbuhan spora (sel/ml). 56
- 4.16 Ujian kesamaan varians bagi sampel bilangan pertumbuhan spora (sel/ml). 57
- 4.17 Hasil analisis ujian ANOVA dua hala bagi kesan jangkamasa pendedahan ampaiian bakteria *Bacillus subtilis*, *Staphylococcus aureus* dan kulat *Candida albicans* terhadap ekstrak *Colocasia esculenta*. Lampiran E
- 4.18 Hasil analisis ujian regrasi linear untuk menentukan nilai MIC bagi *Bacillus subtilis* Lampiran F
- 4.19 Hasil analisis ujian regrasi linear untuk menentukan nilai MIC bagi *Staphylococcus aureus* Lampiran F
- 4.20 Hasil analisis ujian ANOVA dua hala bagi kesan pertumbuhan spora ampaiian *Candida albicans* terhadap kepekatan ekstrak *Colocasia esculenta* mengikut jangkamasa pendedahan. Lampiran G



SENARAI RAJAH

No. Rajah		Halaman
4.1	Kesan viabiliti bakteria <i>Bacillus subtilis</i> dengan kepekatan ekstrak <i>Colocasia esculenta</i> dan jangkamasa pendedahan.	61
4.2	Kesan viabiliti bakteria <i>Staphylococcus aureus</i> dengan kepekatan ekstrak <i>Colocasia esculenta</i> dan masa pendedahan.	63
4.3	Kesan viabiliti kulat <i>Candida albicans</i> dengan kepekatan ekstrak <i>Colocasia esculenta</i> dan masa pendedahan.	64
4.4	Kesan ekstrak ke atas zon perencatan bakteria <i>Bacillus subtilis</i> dan <i>Staphylococcus aureus</i> .	66
4.5	Hubungan diantara jumlah kepekatan ekstrak <i>Colocasia esculenta</i> dengan zon perencatan bakteria <i>Bacillus subtilis</i> .	68
4.6	Hubungan diantara jumlah kepekatan ekstrak <i>Colocasia esculenta</i> dengan zon perencatan bakteria <i>Staphylococcus aureus</i> .	70
4.7	Hubungan di antara bilangan pertumbuhan spora kulat <i>Candida albicans</i> dengan kepekatan ekstrak <i>Colocasia esculenta</i> dan jangkamasa pendedahan.	73



SENARAI FOTO

No. Foto	Muka Surat
2.1 Tumbuhan <i>Colocasia esculenta</i>	10
3.1 Mesin Autoklaf	32
3.2 Kabinet Aliran Laminar	33
3.3 Daun <i>Colocasia esculenta</i>	34
3.4 Sistem Pengekstrakan <i>Soxhlet</i>	35
3.5 Mesin <i>Rotavapour</i>	36
3.6 Alat <i>Vortex Mixer</i>	37
4.1 Bilangan pertumbuhan koloni bagi bakteria <i>Bacillus subtilis</i> pada kepekatan pencairan 10^{-4} yang digunakan untuk ujian antibakteria.	48
4.2 Bilangan pertumbuhan koloni bagi bakteria <i>Staphylococcus aureus</i> pada kepekatan pencairan 10^{-5} yang digunakan untuk ujian antibakteria.	49
4.3 Bilangan pertumbuhan koloni bagi kulat <i>Candida albicans</i> pada kepekatan pencairan 10^{-4} yang digunakan untuk ujian antikulat	49
4.4 Pembentukan zon perencatan oleh ekstrak <i>Colocasia esculenta</i> pada <i>Bacillus subtilis</i> .	72
4.5 Pembentukan zon perencatan oleh ekstrak <i>Colocasia esculenta</i> pada <i>Staphylococcus aureus</i> .	72
4.6 Bilangan pertumbuhan spora <i>C. albicans</i> pada kepekatan ekstrak 10 mg/ml dan jangkamasa pendedahan 4 jam (kanta pembesaran 10 x 10)	Lampiran D
4.7 Bilangan pertumbuhan spora <i>C. albicans</i> pada kepekatan 10 mg/ml dan jangkamasa pendedahan 4 jam (kanta pembesaran 40 x 10)	Lampiran D

SENARAI SIMBOL DAN SINGKATAN

°C	Darjah celsius
%	Peratus
∞	Infiniti
>	Lebih besar daripada
<	Lebih kecil daripada
≥	Sama dan Lebih Besar Daripada
g	Gram
mg	Miligram
µg	Mikrogram
mm	Milimeter
ml	Mililiter
UPK	Unit Pembentukan Koloni
MIC	Minimum Inhibitory Concentration (Kepekatan Perencatan Minimum)
NA	Nutrient Agar
PDA	Potato Dextrose Agar
<i>S. aureus</i>	<i>Staphylococcus aureus</i>
<i>B. subtilis</i>	<i>Bacillus subtilis</i>
<i>C. albicans</i>	<i>Candida albicans</i>
<i>C. esculenta</i>	<i>Colocasia esculenta</i>



BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Pengenalan

Sejak beribu-ribu tahun yang lampau, manusia telah pun menggunakan tumbuh-tumbuhan dengan meluasnya untuk merawat pelbagai jenis penyakit. Tumbuh-tumbuhan herba contohnya telah mendapat tempat di kalangan masyarakat di negara kita dan banyak digunakan serta diaplikasikan dalam perubatan moden dewasa ini bagi meningkatkan taraf kesihatan manusia sejagat selain daripada perubatan moden (Cammarata, 2000).

Negara India, China dan negara-negara Arab seperti Mesir merupakan antara negara yang telah lama mempelopori dalam bidang perubatan tradisional berasaskan herba ini. Negara India contohnya merupakan tempat asalnya perubatan Ayurveda, iaitu satu sistem perubatan yang paling tua yang terkenal di kalangan manusia. Malaysia juga tidak ketinggalan membangunkan industri perubatan berasaskan tumbuhan ini memandangkan Malaysia merupakan negara yang kaya dengan tumbuh-tumbuhan ubatan. Terdapat pelbagai jenis tumbuh-tumbuhan yang sangat berguna terdapat di hutan hujan tropika di Malaysia yang sememangnya berpotensi untuk dimajukan dalam industri perubatan di negara ini kerana mempunyai nilai perubatan



yang tinggi. Satu pendekatan integrasi berasaskan tumbuhan perubatan melalui program penyelidikan dan pembangunan yang telah dijalankan di negara kita juga telah menjadikan sumber-sumber biologi ini sebagai satu produk herba dan pertanian yang berkualiti tinggi (Azizol dan Chang, 1999).

Malaysia adalah antara negara yang kaya dengan pelbagai spesies tumbuhan hutan hujan tropika. Lebih kurang 1,200 spesies iaitu 8% daripada tumbuhan di negara ini dikatakan mempunyai nilai perubatan yang tinggi dan telah digunakan sejak turun-temurun sebagai ramuan di dalam sediaan ubat herba tradisional. Pada masa kini produk herba yang digunakan telah diproses dan dijual dalam bentuk menyerupai sediaan ubat farmaseutik sama ada dalam bentuk krim, pil dan kapsul (Siti Amrah, 1999). Satu fenomena yang jelas di Malaysia sekarang ialah berlakunya peningkatan permintaan ke atas produk herba. Penggunaannya tidak terhad kepada penduduk luar bandar, tetapi juga penduduk bandar dalam mendapatkan produk penjagaan kesihatan seperti lingze, ginseng, jamu dan makanan kesihatan lain (Azizol dan Jamaludin, 1996).

Tumbuhan berubat ditakrifkan sebagai sebarang tumbuhan yang mempunyai satu atau lebih daripada bahagian tumbuhan tersebut mengandungi sebatian aktif yang boleh digunakan bagi tujuan terapeutik atau merupakan bahan pemula bagi sintesis dadah yang berguna. Penyakit yang biasa dirawat menggunakan tumbuh-tumbuhan termasuklah cirit-birit, penyakit kulit, rawatan selepas bersalin, pening, demam, batuk, darah tinggi, kencing manis, sakit-sakit sendi dan sebagainya (Fasihuddin dan Hasmah, 1993). Selain itu, hasil penemuan dan penyelidikan yang telah dijalankan sama ada di dalam negara atau di luar negara ada menunjukkan bahawa sesetengah



tumbuhan juga berpotensi untuk merawat penyakit kanser dan kardiovaskular. Penggunaan tumbuhan sangat meluas bukan sahaja dalam penghasilan produk penjagaan kesihatan, malah ia juga diaplikasikan dalam industri makanan, minuman, wangi-wangian dan perisa (Panel penulis PCT, 2002).

Menurut Fasihuddin dan Hasmah (1992), penggunaan tumbuhan ubatan boleh dikategorikan kepada dua kategori iaitu bagi kegunaan luaran dan dalaman. Bagi kegunaan luaran, tumbuhan ubatan yang digunakan biasanya dihancurkan bersama dengan air atau minyak dan ditampal terutamanya bagi sakit kulit, sakit perut, pening, gigitan haiwan berbisa dan lain-lain. Sebagai contoh, *Cassia alata* atau nama tempatannya dikenali sebagai gelenggang ditumbuk bersama minyak tanah dan kapur untuk ditampal bagi mengubati kurap dan sakit kulit dan satu contoh lagi ialah daun *Melastoma* sp. atau dikenali sebagai senduduk biasanya ditumbuk dengan sedikit air dan ditampal bagi merawat luka. Bagi kegunaan dalaman pula, bahagian tumbuhan direbus bersama air atau dicampurkan ke dalam air sama ada air suam atau air sejuk dan seterusnya diminum bagi merawat pelbagai penyakit seperti darah tinggi, kencing manis, demam, sakit tulang dan sebagainya (Fasihuddin dan Hasmah, 1992).

Pada kebiasaannya, pengamal perubatan tradisional menggunakan tumbuhan yang senang diperolehi di sekitar perkarangan rumah mereka atau ditemui di kawasan yang berhampiran. Ada masanya mereka terpaksa pergi ke kawasan hutan bagi memperolehi sumber ubatan mereka. Bahagian tumbuhan yang paling kerap digunakan adalah akar, daun dan batang, manakala bahagian bunga dan buah pula jarang digunakan kerana ianya sukar ditemui sepanjang masa. Ramuan yang digunakan pada kebiasaannya merupakan herba tunggal atau campuran dari beberapa



jenis herba. Ada kalanya campuran sehingga 40 jenis tumbuhan digunakan bagi merawat sesuatu penyakit (Fasihuddin dan Hasmah, 1992).

Tumbuhan merupakan punca yang kaya dengan sebatian kimia semula jadi yang bersifat biologi dan dapat memberikan tindakan fisiologi pada haiwan termasuk manusia. Ekstrak tumbuhan tergolong dalam kumpulan metabolisme sekunder yang mana boleh berfungsi sebagai agen antimikrob untuk menghalang jangkitan daripada serangan mikroorganisma atau pun sebagai satu cara perlindungan daripada musuh dan juga sebagai bahan perkumuhan tumbuhan tersebut. Kumpulan metabolisme sekunder telah dikategorikan kepada beberapa kumpulan utama seperti alkaloid, steroid, flavonoid, terpena, glikosida kadium dan lain-lain lagi. Metabolisme sekunder yang dihasilkan oleh ekstrak tumbuhan telah menunjukkan kesan terhadap aktiviti-aktiiti antibakteria, antitumor dan lain-lain lagi. Bahan yang dihasilkan ini telah membolehkannya digunakan dalam bidang farmakologi dan farmaseutikal untuk merawat pelbagai jenis penyakit (Fasihuddin dan Hasmah, 1993).

Colocasia esculenta atau dikenali oleh masyarakat tempatan sebagai keladi (keladi makan) atau keladi cina adalah tumbuhan yang tergolong dalam famili Araceae. Tumbuhan ini merupakan herba hawa panas yang banyak terdapat di kawasan tropika dimana ia ditanam sebagai tanaman semusim (Ismail, 2000). Keladi berasal dari Asia Tenggara atau bahagian selatan Asia Tengah, di mana keladi mungkin ditanam sebelum padi. Keladi juga dikatakan berasal dari kawasan Indo-Malaya iaitu mungkin di bahagian timur India dan Bangladesh sehinggalah tersebar ke bahagian Asia Tenggara, Asia Timur dan Kepulauan Pasifik dan seterusnya ke arah barat negara Mesir, Mediterranean, Afrika, Carribean dan Amerika (Ong, 2002).



Keladi merupakan tumbuhan herba sekulen dan boleh mencapai ketinggian 40 cm hingga 1.5 meter. Tumbuhan ini biasanya tumbuh liar di pinggir sungai, rawa, tanah tandus, atau ditanam di sekitar rumah. Tumbuhan ini hidup baik pada ketinggian 250 sehingga 2 000 meter dari permukaan laut. Antara ciri-ciri yang terdapat pada tumbuhan ini ialah memiliki daun dalam bilangan 2 hingga 5 helai, bertangkai dan berwarna hijau, bergaris-garis hijau tua atau keungu-unguan, dan panjangnya antara 23-150 cm dengan pangkal berbentuk pelepah. Bahagian batangnya yang ditanam di bawah tanah adalah berbentuk umbi (Ong, 2002).

Keladi merupakan makanan ruji di kepulauan Pasifik dan Papua New Guinea. Di kebanyakan tempat, keladi adalah makanan sampingan yang digolongkan bersama sayur (Ong, 2002). Bahagian daun, batang dan umbisinya boleh dimakan dan perlu direbus terlebih dahulu kerana tumbuhan ini boleh menyebabkan kegatalan pada kulit dan boleh meradangkan mulut dan kerongkong. Pucuk, petiol, umbisi dan sulur keladi dijadikan sayuran tradisional dan sangat digemari oleh masyarakat Melayu. Sayuran ini dijadikan ramuan dalam masakan tradisional seperti masakan ikan air tawar dan gulai asam pedas. Umbisinya juga boleh digoreng dan dijadikan sebagai makanan ringan seperti kuih-muih atau kerepek (Ismail, 2000).

Selain dijadikan hidangan dalam masakan, keladi juga mempunyai pelbagai khasiat perubatan. Menurut Ong (1992) setiap bahagian keladi mempunyai kegunaannya yang tersendiri dan dijadikan ubatan herba bagi mengubati pelbagai jenis penyakit. Antara bahagian tumbuhan ini yang sering digunakan dalam rawatan tradisional ialah bahagian daun, tangkai daun atau batang. Air rebusan tumbuhan ini juga sangat berguna dalam merawat ruam panas. Bahagian daun, tangkai daun dan biji



keladi direbus dan diminum sebagai ubat herba dan sangat berkesan untuk membantu menghadam makanan, sebagai penawar angin dalam perut dan usus serta merawat wanita lepas bersalin. Tumbuhan ini juga digunakan untuk mengubat disenteri dan busung serta pelbagai penyakit kulit, sakit kepala, sakit perut dan juga dijadikan ubat luaran bagi merawat gigitan serangga dan bisa haiwan seperti ular (Ong, 2002).

Tumbuhan herba ini juga kaya dengan sebatian kimia seperti karbohidrat, zat besi, kalsium, protein, bahan mineral dan vitamin. Isi keladi mengandungi kanji yang halus dan mudah dicernakan. Oleh sebab itulah tumbuhan ini sesuai untuk dimakan oleh kanak-kanak dan orang tua. Menurut Wiart (2000), keladi mempunyai sebatian pyridine atau indole alkaloid, saponin, tannin, asid fenol, amino, terpenoid dan juga sianogenetik. Sebatian tersebut sangat berguna dalam mengubati pelbagai penyakit dan berfungsi sebagai agen antibakteria dan antivirus (Conway, 2001).

Berbagai-bagai jenis sebatian kimia boleh digunakan sebagai agen antimikrob untuk mengawal dan merencat pertumbuhan mikroorganisma. Sebilangan mikroorganisma adalah rintang terhadap beberapa antibiotik. Oleh itu, agen-agen yang bersifat memilih terhadap mikroorganisma tanpa mempengaruhi kesan sampingan kepada manusia boleh digunakan dalam pengawalan penyakit berjangkit. Penggunaan agen antimikrob dalam rawatan penyakit berjangkit dikenali sebagai kemoterapi. Kemoterapi antimikrob ialah penggunaan bahan-bahan kimia untuk merawat jangkitan yang disebabkan oleh mikroorganisma. Agen antimikrob ialah sejenis bahan kimia yang boleh membunuh atau merencatkan pertumbuhan mikroorganisma. Hasil semulajadi merupakan agen antimikrob yang dipanggil sebagai antibiotik (Brock, 1987).



Kajian antimikrob ke atas ekstrak *Colocasia esculenta* telah pun dijalankan sebelum ini oleh beberapa orang penyelidik di India untuk menguji kesan aktiviti antibakteria terhadap beberapa strain bakteria seperti *Pseudomonas testosteroni*, *Staphylococcus epidermidis*, *Klebsiella pneumoniae*, *Proteus morganii* dan *Micrococcus flavus* dengan menggunakan pelarut metanol. Hasil ujian yang telah dilakukan, didapati bahawa ekstrak tumbuhan tersebut hanya berjaya merencatkan *K. pneumoniae* (Alzoreky and Nakahara, 2003).

Oleh yang demikian, kajian ini dijalankan adalah untuk meneruskan kajian terdahulu dengan menggunakan ekstrak tumbuhan yang sama iaitu *Colocasia esculenta* tetapi mikroorganisma yang digunakan adalah berlainan. Kajian ini dijalankan adalah untuk melihat keberkesanan aktiviti antimikrob hasil dari ekstrak tumbuhan *Colocasia esculenta* tersebut terhadap bakteria *Staphylococcus aureus* dan *Bacillus subtilis* serta kulat *Candida albicans*.

1.2 Objektif Kajian

Objektif kajian ini ialah:

1. Menentukan sama ada ekstrak *Colocasia esculenta* mempunyai sifat antimikrob seperti agen antibakteria dan agen antikulat.
2. Membandingkan kesan ekstrak *Colocasia esculenta* ke atas *Staphylococcus aureus*, *Bacillus subtilis* dan *Candida albicans*.
3. Menilai kesan ekstrak berdasarkan kepada kepekatan dan tempoh jangkamasa yang berlainan bagi setiap mikroorganisma.



BAB 2

ULASAN PERPUSTAKAAN

2.1 *Colocasia esculenta* (Keladi)

Colocasia esculenta atau dikenali oleh masyarakat tempatan sebagai keladi atau keladi cina adalah tumbuhan herba yang tergolong dalam famili Araceae. Bagi masyarakat Melayu, keladi ini dikenali sebagai keladi hutan. Bagi masyarakat orang asli pula, tumbuhan ini dikenali sebagai rebol (Kamarudin dan Abdul Latiff, 2002). Dalam Bahasa Inggeris, tumbuhan ini dikenali sebagai Taro. Di Hawaii dan Polynesia, keladi ini dipanggil dengan nama Kalo, Cocoyam, Dasheen, Tarro atau Tara. Di China tumbuhan ini dikenali sebagai yi yi ping. Di beberapa wilayah di Indonesia, masyarakat tempatan mengenalinya dengan pelbagai nama seperti keladi, aladi, talas, eupeua, sukat, tale, upa, malau, sangsit, paco, kolai dan sebagainya (Ong, 2002).

Keladi berasal dari Asia Tenggara atau bahagian Selatan Asia Tengah di mana keladi mungkin ditanam sebelum padi lebih dari 6000 tahun yang lampau. Pada masa kini, keladi ditanam pada hampir seluruh Benua Asia, Kepulauan Pasifik, Hindi Barat, Afrika Utara, dan Afrika Barat. Menurut Kamarudin dan Abdul Latif (2002), terdapat sebuah tempat di Semenanjung Malaysia yang diberi nama sempena nama tumbuhan ini iaitu Kampung Charok Keladi di Pendang, Kedah di mana pada zaman dahulu



RUJUKAN

- Alzoreky, N. S. dan Nakahara, K., 2003. Antibacterial activity of extracts from some edible plants commonly consumed in Asia. *International Journal of Food Microbiology* **80**, 223-230.
- Azizol Abdul Kadir dan Chang, Y. S., 1999. Production of Quality Herbal Medicine Towards the 21st Century. *Proceedings of the Seminar Medicinal Plants: Quality Herbal Products for Healthy Living*, 22-23 June 1999, Forest Research Institute Malaysia (FRIM), Kepong, 13-18.
- Azizol Abdul Kadir dan Jamaludin Ismail, 1996. Penanaman tumbuhan ubatan secara peladangan bagi memenuhi keperluan bahan mentah untuk industri. *Buletin Kimia* **11** (1 & 2), 61-71.
- Baharudin Omar, Abdul Rassip Che Nun dan Aminuddin Abdul Hamid Karim, 1996. *Penyebab dan Gejala Penyakit*. Dewan Bahasa dan Pustaka, Kuala Lumpur.
- Bauer, A. W., Kirby, W. M. M., Sherris, J. C. dan Turck M., 1966. Antibiotic susceptibility testing by a standardized single disk method. *The American Journal of Clinical Pathology* **45**, 493-496.
- Bisignano, G., Sanogo, R., Marino, A., Aquino, R., Angelo, V. D., Germano, M. P., Pasquela, R. D. dan Pizza, C., 2000. Antimicrobial activity of *Mitracarpus scaber* extract and isolated constituents. *Letters in Applied Microbiology* **30**, 105-108.
- Brock, T. D., 1987. *Biologi Mikroorganisma*. Azizah Abbas (ptjr). Jilid 1. Dewan Bahasa dan Pustaka, Kuala Lumpur.



- Brock, T.D., 1989. *Biologi Mikroorganisma*. Sharifah Fadhilah Yahya dan Mokhtar Ahmad (ptjr). Jilid 2. Dewan Bahasa dan Pustaka, Kuala Lumpur.
- Brock, T. D., Brock, K. M. dan Ward D. M., 1993. *Asas Mikrobiologi dan Penggunaannya*. Mustafa Ali Mohd, Tik Mohamed, Zahurin Mohamed dan Zurina Ismail (ptjr). Dewan Bahasa dan Pustaka, Kuala Lumpur.
- Cammarata, J. M. D., 2000. *A Guide To Herbal Remedies: Safe and Effective Remedies for Achieving and Maintaning Health*. SAM Publishing Sdn. Bhd., Kuala Lumpur.
- Campbell, N. A. dan Reece, J. B., 2002. *Biology*. Ed. ke-6. Benjamin Cumming, San Francisco.
- Collier, L., Balorus, A. dan Sussman, M., 1998. *Microbiology and Microbial Infections*. Ed. Ke-9. Oxford University Press, New York.
- Conway, P., 2001. *Tree Medicine A comprehensive Guide to the Healing Power of Over 170 Trees*. Judy Piatkus, London.
- Darah, I. dan Halim, O., 1995. Antifungal activity studies of the *Cassia alata* leaf crude extract on dermatophytes. *Malaysia Applied Biology* **24**, 1-5.
- Duerden, B. I., Reid, T. M. S dan Jewsbury, J. M., 1998. *Microbial and Parasitic Infection*. Ed. ke-7. Little Brown & Company, Boston.
- Fasihuddin Ahmad dan Hasmah Raji, 1992. *Penggunaan Tumbuhan Ubatan oleh Suku Kaum di Sabah*. Dlm: S. Khozirah, A. Dan Abdul Kadir, A. R. Dewan Bahasa dan Pustaka, Kuala Lumpur.
- Fasihuddin Ahmad dan Hasmah Raji, 1993. *Kimia Hasil Semulajadi dan Tumbuhan Ubatan*. Dewan Bahasa dan Pustaka, Kuala Lumpur.



- Fleming, D. O. dan Hunt, D. L., 2000. *Biological Safety Principles and Practices*. Ed. ke-3. Asm Press, Washington.
- Halimathul Saadiah A. Shafiei, 1998. *Sayur-Sayuran Semenanjung Malaysia*. Dewan Bahasa dan Pustaka, Kuala Lumpur.
- Higgins, V. J. Dan Millar, R. L., 1968. Phytoalexin production by alfalfa in response to infection by *Collectotrichum phomoides*, *Helminthosporium taricum*, *Stemphyllium loti* and *Stemphyllium botryosum*. *Phytophologi* **58**, 1377-1383.
- Ho, B.L., 2000. *Bacteriology – With Emphasis on Phytopathogenic Bacteria*. Universiti Malaysia Sabah, Kota Kinabalu.
- Ismail, G., 1977. *Role of Oxidants in the Microbicidal Mechanisms of Polymorphonuclear Leucocytes*. Disertasi Ph.D. Indiana University, Indiana Polis, Indiana. USA.
- Ismail B. Ahmad, Zubaidah A. Hassan, Seng, G. T., Murthy, S. K., Siti Romlah Yahya, Nurina Anuar, Wan Mohtar Wan Yusof dan Laily B. Din, 1989. Biologi *Chaetomium* Sp. dan kesan perencatan terhadap pertumbuhan beberapa bakteria. *Sains Malaysiana* **18** (3), 55-64.
- Ismail Saidin, 2000. *Sayuran Tradisional Ulam dan Penyedap Rasa*. Universiti Kebangsaan Malaysia, Bangi.
- Kamarudin Mat Salleh dan Abdul Latiff (pnyt.), 2002. *Tumbuhan Ubatan Malaysia*. Pusat Pengurusan Penyelidikan Universiti Kebangsaan Malaysia, Bangi.
- Larone, D. H., 1976. *Medically Important Fungi: A Guide to Identification*. Ed. ke-3. Washington, D.C, ASM Press.
- Lim, K.E., 1983. *Panduan Bakteriologi Klinikal*. Dewan Bahasa dan Pustaka, Kuala Lumpur.



- Madigan, M. T., Martinko, J. M. dan Parker, J., 2003. *Brock Biology of Microorganisms*. Ed. ke-10. Prentice Hall, London.
- Markus Atong, 1979. Kesan *in vitro* turasan *Tinospora crispa* MIERS ke atas Mikroorganisma dan Fungsi Leukosit Polimorfonukleus. Disertasi Sarjana Muda Sains, Universiti Kebangsaan Malaysia (tidak diterbitkan).
- Md. Idris Mohd. Noor, 1995. *Asas Statistik dan Penyelidikan Perubatan*. Dewan Bahasa dan Pustaka, Kuala Lumpur.
- Murray, P. R., Baron, E. J., Pfaller, M. A., Tenover, F. C. dan Tenover, R. H. (Pnyt), 1999. *Manual of Clinical Microbiology*. Ed. ke-7. American Society for Microbiology Press, Washington.
- Nair, R., Kalariya, T. dan Sumitra Chandra, 2005. Antimicrobial activity of some selected indian medicinal flora. *Turk J Biology* **29**, 41-47.
- Nor Haszirul Bin Samad, 2005. Aktiviti Antimikrob Ekstrak Tumbuhan *Fibraurea chloroleuca* Terhadap *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus* dan *Candida albicans*. Disertasi Sarjana Muda Sains, Universiti Malaysia Sabah (tidak diterbitkan).
- Ong, H. C., 2002. Botani. *Dewan Kosmik*, November, 42.
- Panel Penulis PCT, 2002. *Khasiat Tumbuhan Herba*. Penerbitan PCT Sdn. Bhd., Selangor.
- Rohbaniah Abdul Hamid, Tan, S. C. dan Mustapha, M. S., 1984. Pengenalpastian bahan aktif farmakologi dalam ekstrak sadri. *Sains Malaysiana* **13** (3), 331-339.



- Rosa, M. C., Mosso, M. A., Garcia, M. L. dan Plaza, C., 1993. Resistance to the antimicrobial agents of bacteria isolated from non-sterile pharmaceuticals. *Journal of Applied Bacteriology* 74, 570-577.
- Ryan, K. J. Dan Ray, C. G., 2003. *Sherris Medical Microbiology: An Introduction to Infectious Diseases*. McGraw-Hill, United States of America.
- Santos, A. C., Guevara, B. Q., Mascardo, A. M. Dan Estrada, C. Q., 1978. *Phytochemical, Microbiological and Pharmacological Screening of Medicine Plants*. University Santo Tomas, Manila.
- Singleton, P., 1995. *Bacteria in Biology, Biotechnology and Medicine*. Ed. ke-3. John Wiley & Sons, Chichester.
- Siti Amrah, S., 1999. Ujian Klinikal ke atas Tumbuhan Ubatan Malaysia: Keadaan Masa Kini dan Keperluan Akan Datang. *Proceedings of the Seminar Medicinal Plants: Quality Herbal Products for Healthy Living*, 22-23 June 1999, Forest Research Institute Malaysia (FRIM), Kepong, 43-48.
- Stanier, R. Y., Adelberg, E. A., Ingraham, J. L. dan Wheelis, M. L., 1979. *Introduction to the Microbial World*. Prentice Hall, New Jersey.
- Tan, S. C., 1990. *Biokimia Tumbuhan Hijau*. Dewan Bahasa dan Pustaka, Kuala Lumpur.
- Tan, S. L. dan Chan, S. K., 1993. Tanaman Berubi: Potensi Sebagai Sumber Kanji, Makanan Ternakan dan Makanan Ringan. Dlm: Tan, S. L., Mansur Puteh, Ramli Mohd Nor, Leong, A. C. (pnyt.) *Prosiding Bengkel Tanaman yang Kurang Dieksploitasikan*. 18 Mei 1993, Bahagian Penyelidikan Hortikultur MARDI, Serdang, 38-55.
- Thompson, R., 1997. *Nutritional Supplements: Vitamin C. Reference Guide for Vitamins*. Oxford University Press, USA



- Tortora, G. J., Funke, B. R. dan Case, C. L., 2002. *Microbiology: An Introduction*. Benjamin Cummings, New York.
- Vimala, S., Mohd. Ilham, A. dan Abdull Rashih, A., 1999. Antioxidant Activity in Some Selected Products and Medicinal Plants. *Proceedings of the Seminar Medicinal Plants: Quality Herbal Products for Healthy Living*. 22-23 June 1999, Forest Research Institute Malaysia (FRIM), Kepong.
- Wan Ghazali Wan Mohamed dan Wan Nasihah Wan Abdullah, 1996. *Penyakit Kulit Berjangkit di Asrama*. Dewan Bahasa dan Pustaka, Kuala Lumpur.
- Wiat, C., 2000. *Medicinal Plants of Southeast Asia*. Pelanduk Publications, Selangor.
- Wilson, B., Abraham, G., Manju, V. S., Mathew, M., Vimala, B., Sundaresan, S. dan Nambisan, B., 2005. Antimicrobial activity of *Curcuma zedoaria* and *Curcuma malabarica* tubers. *Journal of Ethnopharmacology* **99**, 147-151.
- Wilson, M., 2005. *Microbial Inhabitants of Humans : Their Ecology and Role in Health and Disease*. Cambridge University Press, New York.
- World Health Organization, 1990. *The Use of Traditional Medicine in Primary Health Care*. WHO Regional Office, New Delhi.
- Zainordin Md. Noor, 1989. *Mikologi Perubatan Suatu Pengenalan*. Dewan Bahasa dan Pustaka, Kuala Lumpur.

